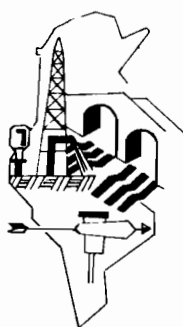


étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

1 - L'oued Zéroud à Sidi Saâd

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

Service Hydrologique

Mission ORSTOM TUNISIE

Section Hydrologie

Convention B1

- - -

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE

DES OUEDS ZEROUD MERGUELLIL

--§:§--

CHAPITRE III

1. L'OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

J.M. EOCHE-DUVAL

Ingénieur Hydrologue DRE - SH

J. CLAUDE

Chargé de Recherches
Hydrologue O.R.S.T.O.M.

Dépouillements - M. SAYED - H. DHAOUADI - A. BOUKHALFA
Agents Techniques.

JUIN 1975.

CHAPITRE III

1. Cued ZEROUD A SIDI SAAD

Sommaire.

Introduction

1. Historique des stations successives au site de Sidi Saâd.
2. La limnimétrie.
3. Les jaugeages.
4. Les apports - Méthodes de dépouillement.
5. Les crues de l'Cued Zéroud.
6. Analyse des données hydrologiques - Débits et Volumes.
7. Salinité et transports solides.
8. Tableaux des données publiées.

I N T R O D U C T I O N

-/-

C'est vers les années 1945 que des mesures systématiques ont été entreprises au site du barrage de Sidi-Saâd. Beaucoup de phénomènes étaient méconnus des hydrologues du B.I.R.H. à l'époque. L'hydrologie des Oueds du Centre est bien spécifique et il faut bien admettre que de 1945 à 1965 les mesures faites, sont souvent mauvaises.

Les crues brutales, l'évolution du lit du Zéroud, le matériel inadapté et trop léger sont autant de facteurs qui ont fait que durant plus de 20 ans on assiste à des "tâtonnements" - la station de Sidi-Saâd a été déplacée 3 fois sur des sites différents. Ce n'est qu'à partir de 1967 qu'un équipement adéquat permettra de faire des mesures correctes. Il ne faut pourtant pas trop se leurrer, ces mesures sont limitées par le matériel. Si l'on peut immerger un saumon de 100 Kg avec courantomètre dans un oued où les vitesses atteignent 5 à 6 m/s, il faudrait au minimum un saumon de 200 ou 300 kg pour immerger un moulinet dans un courant de 10 à 11 m/s.

1.- HISTORIQUE DES STATIONS SUCCESSIVES AU SITE DE SIDI-SAAD .

Depuis 1945 - Trois stations de mesures ont été installées au site de Sidi-Saâd (8.575 km^2) chacune à des emplacements différents, mais assez proches, de sorte que le bassin versant contrôlé a relativement peu changé, tout au plus d'une vingtaine de Km^2 .

L'historique des deux premières stations a déjà été publié, pour la période 1945-1966. (Ref. 35).

1-1. - Première station SO 18 - période 1945-1952 (voir Fig. n°1-SS)

Latitude Nord $39^{\text{Gr}} 321$
Longitude Est $8^{\text{Gr}} 194$
Altitude 230 m
Carte n° 78 au 1/50.000

Cette station avait été installée en Rive gauche près de la mine du Djebel Touati. L'équipement comprenait, une échelle de 0-4 m fixée à une tour des installations minières. Cette tour abritait le limnigraphe Richard à flotteur. Il n'y avait pas de téléphérique.

Date d'installation 21 Mars 1945
Détérioration par une crue en 1946
Remise en fonctionnement le 26 Mars 1946
Supprimée le 24 Juillet 1952.

1-2. - Deuxième station SO 20 - période 1950-1956 (Voir Fig. n°1-SS)

Latitude Nord $39^{\text{Gr}} 323$
Longitude Est $8^{\text{Gr}} 180$
Altitude 235 m.
Carte n° 78 au 1/50.000

La station SO 20 avait été placée au pied du Djebel El Adma à 1,500 Km environ à l'amont de la précédente, à l'emplacement du site du barrage. Toutes les installations ont fonctionné à partir du 17 Mars 1950.

L'équipement comprenait :

- A/ - deux batteries d'échelles limnimétriques l'une en rive droite l'autre en rive gauche.
- rive droite 0-4 m en deux éléments.
- rive gauche 0-4 m en deux éléments.

SO 20
1950 - 1967

SO 18
1945 - 1952

STATION
ACTUELLE Z B
1967 - 1974

SIDI SAAD
PLAN DE SITUATION
DES STATIONS
CARTE N° 1-SS
ECHELLE : 1/50.000

0-0^m,50 sur la chambre de prise de pression
un élément 0^m,50 - 4m fixée sur paroi rocheuse.

B/ - Un limnigraphe Richard pneumatique installé en rive gauche.

C/ - Un téléphérique équipé d'un saumon de 17 Kg avec moulinet A.OTT

Les échelles : emportées en 1952.(8-4-52 ?)
remises en place le 25 Janvier 1952.
emportées en 1953.
réinstallées le 23 Novembre 1953.
emportées le 15 Avril 1954.
réinstallées le 19 Mai 1954.
emportées le 6 Octobre 1957.
réinstallées le 10 Décembre 1957.

Le téléphérique : installé le 17 Mars 1950.
emporté et réinstallé en Octobre 1953.
emporté et réinstallé en Octobre 1957.
définitivement emporté en Octobre 1964.

1-3. - Troisième station SO 3 - depuis 1967 (voir Fig n° 1-SS)

Latitude Nord 39^{Gr}32
Longitude Est 8^{Gr}17
Altitude 230 m.
Carte n° 78 au 1/50.000

Cette dernière station est située sensiblement au même niveau que la première station (SO 18), mais les installations sont en rive droite.

Le limnigraphe OTT X a été mis en service le 2 Mai 1967 - en même temps que la batterie d'échelles. L'amplitude de la variation du plan d'eau mesurable au limnigraphe et aux échelles est de 12 m.

Le téléphérique du Type OTT SK4 d'une portée de 180m a été installé en Juin 1967.

Cette station n'a pas été endommagée par les crues de l'automne 1969, mais le lit de l'Oued s'étant abaissé de 3 m, le puits du limnigraphe et la batterie d'échelles ont dû être prolongés vers le bas.

En 1971, le téléphérique SK4 a été remplacé par un OTT SK5, à treuil électrique alimenté par un groupe électrogène.

Le limnigraphe OTT X a été remplacé par un OTT R16 à réduction variable (1/50 en crue pour limiter le batillage).

2.- LA LIMNIMETRIE.

2-1. - Les lectures d'échelle

Comme beaucoup d'Oueds du Centre et du Sud Tunisien - l'Oued Zéroud coule sur ses propres alluvions. Les variations de section sont très importantes. Il est donc absolument impossible de tracer une courbe hauteur - débit qui soit permanente.

Pour se rendre compte des difficultés rencontrées, disons que durant les crues de l'automne 1969, le lit s'est creusé de 10 m au maximum des crues, pour se combler ensuite (Ref.41) phénomène déjà observé en 1951 (Ref.44) le niveau du lit est resté tout de même à la cote (-3m) par rapport à l'ancien. Actuellement on assiste à un rehaussement progressif du lit, qui est revenu aux cotes d'avant 1969.

Ces sections continuellement en mouvement, doivent être suivies de très près car les lectures d'échelles limnimétriques ne sont valables que durant des épisodes très courts.

2-1-1. - Limnimétrie d'étiage : l'Oued s'étale en de multiples bras, coulant soit en rive droite (où se trouve la batterie d'échelle) soit en rive gauche. Il est pratiquement impossible d'avoir des lectures précises, même approximatives, parfois les échelles sont à sec.

2-1-2. - Limnimétrie des crues : Mise à part l'indication instantanée de la "masse d'eau" qui transite dans la section, la limnimétrie ne peut être exploitée qu'à posteriori, en fonction des jaugeages qui sont effectués.

Chaque crue possède sa propre limnimétrie.

Pour les anciennes stations et jusqu'à l'installation de la station actuelle, les lectures d'échelles ont été souvent mal faites et sont parfois inexistantes en crue. Celles qui existent ont, toutefois faute de mieux, été utilisées pour le dépouillement des années 1945 à 1966.

A partir de 1967, au poste Z 8, nouvelle et dernière station, la limnimétrie est observée par un personnel sérieux, l'installation de la batterie d'échelles sur une berge rocheuse la met à l'abri des destructions par les crues importantes. Cette batterie d'échelles a parfaitement tenu en 1969.

2-2. - Les limnigrammes

Les seuls enregistrements valables sont ceux qui existent pour la nouvelle station à partir de 1967 - Le limnigraphe est un OTT X à flotteur qui fonctionne correctement. L'enregistrement des crues est bon, mis à part le batillage en grandes crues.

.../...

En conclusion la limnimétrie n'est pas excellente, mais elle a permis de tracer les courbes hauteur - débit, de certaines crues allant jusqu'à 500 et 1.000 m³/s.

3.- LES JAUGEAGES.

Les jaugeages à Sidi-Saâd sont nombreux, près de 8.500 effectués de 1950 à 1974.

3-1. - Les jaugeages d'étiage

Les jaugeages d'étiage constituent la majeure partie des mesures. De 1949 à Décembre 1951 ces jaugeages étaient faits aux flotteurs, les débits mesurés vont de 0,200 à 10 m³/s. Si la précision à attendre de tels jaugeages, faits très sommairement, n'est pas grande, par contre la masse de mesures est énorme, puisqu'à l'époque il y avait une mesure par jour.

De fin 1951 à 1967 la plus grande partie des jaugeages est faite au moulinet, mais certains, de l'ordre de la centaine de l/s, sont encore faits aux flotteurs.

A partir de 1967, les jaugeages sont tous faits au micro-moulinet OTT, à la cadence d'un par semaine.

3-2. - Les jaugeages de crue

Les premiers jaugeages de crue ont été faits en partie, aux flotteurs, en partie au moulinet. En principe, jusqu'aux débits de l'ordre de 100 à 150 m³/s, les mesures ont été faites à gué au moulinet, au-delà les débits sont mesurés aux flotteurs - le plus gros débit mesuré par ce moyen est celui du 21 Octobre 1953, 4.864 m/s, mais ce jaugeage indique des vitesses de 13 m/s pour des hauteurs d'eau bien inférieures à celles observées en 1957, 1964 ou 1969, il a été jugé douteux et n'a pas été pris en compte.

A partir de 1967 tous les débits de crue sont mesurés au téléphérique, le jaugeage le plus important est celui du 31 Août 1969, 1.045 m³/s.

Durant les crues de 1969, une partie des débits a été mesurée au téléphérique, jusqu'à 425 m³/s, mais les vitesses étaient telles (un saumon de 100Kg et le moulinet perdu) que les gros débits ont dû être mesurés aux flotteurs (arbres dérivants).

Les débits mesurés au moyen de l'appareillage classique (saumon et moulinet) peuvent paraître extrêmement faibles, par rapport au débit de pointe, mais il faut penser qu'au-delà de vitesses supérieures à 5-6 m/s il n'est plus possible de faire entrer un saumon dans l'eau, or les vitesses maxima mesurées aux flotteurs sont de l'ordre de 10-11 m/s.

4.- LES APPORTS METHODE DE DEPOUILLEMENT.

4-1. - Les apports de 1949 à 1965.

Le calcul des apports du Zéroud pour cette période a été fait en 1966 (Ref.35), la principale difficulté rencontrée a été une limnimétrie, inexistante pour les grosses crues (échelles souvent emportée ou des lectures d'échelles douteuses.

4-1-1. - Les apports de crue :

Pour le calcul des apports de crues l'auteur est parti de l'hypothèse suivante : pour un débit déterminé, la relation entre la section mouillée et les vitesses est relativement constante à la station de Sidi-Saâ.

Au moyen de levés topographiques et des profils obtenus par quelques jaugeages, deux courbes extrêmes - Section mouillée ont été tracées. Les jaugeages effectués à différents débits ont permis de tracer une courbe des vitesses moyennes en fonction de la section mouillée.

Cette courbe a été largement extrapolée pour atteindre les plus hautes eaux (Fig. 2-SS).

La traduction Hauteur/débits, établie de cette façon présente évidemment un manque de précision ; mais compte-tenu des données disponibles, il était difficile de faire mieux.

Le volume des crues, a donc été obtenu en traçant l'hydrogramme, reconstitué à partir des lectures d'échelles et des courbes Hauteur/Section et Section/Vitesse. A chaque crue la courbe Hauteur/Section a été déplacée en fonction de la Hauteur à l'échelle au début de la crue .

Nous ne pensons pas qu'une approche différente puisse modifier sensiblement les résultats obtenus. Nous avons donc conservé dans cette édition les apports publiés en 1965.

4-1-2. - Les apports d'étiage

Les apports d'étiage présentent eux aussi une précision relative puisque la majeure partie des débits - de l'ordre de 200 à 500 l/s - a été mesurée aux flotteurs, ou au moulinet mais de façon très simple.

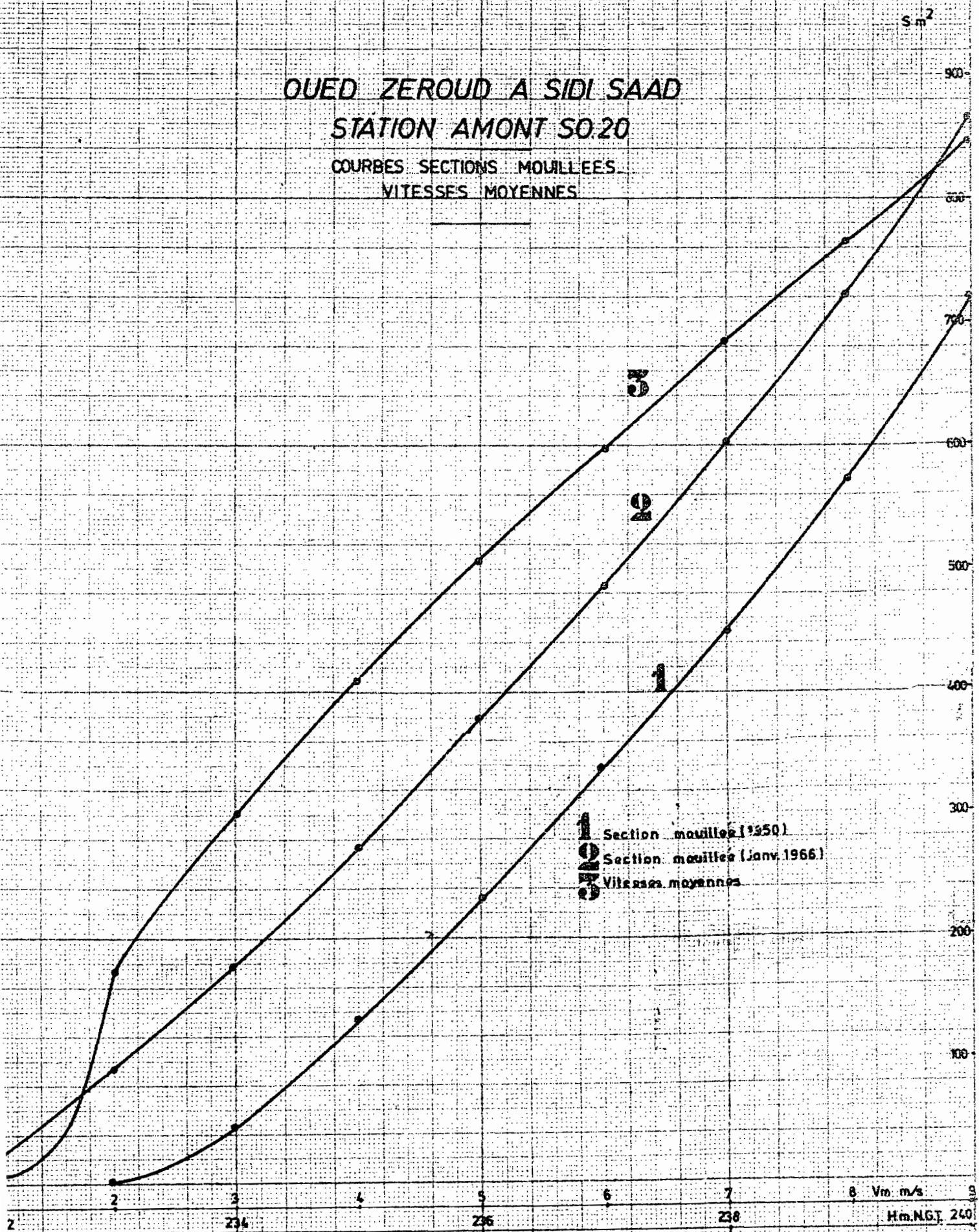
4-2. - Les apports de 1965 à 1967

Pour cette période nous avons utilisé les dépouillements existants non encore publiés. La méthode de calcul est la même que celle mise au point pour la période antérieure à 1965.

Ces apports ont été publiés dans (Ref. 37).

OUED ZEROUD A SIDI SAAD STATION AMONT SO.20

COURBES SECTIONS MOUILLEES
VITESSES MOYENNES



4-3. - Les apports de 1967 à 1974

4-3-1. - Les apports de crue :

Les calculs ont été largement facilités du fait que, depuis l'installation du nouveau poste de mesure, une équipe réside sur place et assure le fonctionnement parfait des appareils de mesures. La limnimétrie est bien observée. (limnigrammes exploitables - lectures d'échelles correctement faites). Les mesures de débits sont nombreuses en crue.

Nous avons donc pu tracer une courbe hauteur/débit, pour presque chaque crue. Mais pour certaines crues, nous avons été obligé de reprendre le système de "translation" des courbes $Q = f(H)$, surtout, lorsque les jaugeages par suite d'incidents techniques, ou par impossibilités diverses, ne couvraient pas les forts débits.

Dans ce cas des jaugeages en fin de crue sont très utiles pour caler approximativement les variations du fond.

4-3-2. - Les apports d'étiage :

Les mesures d'étiage sont nombreuses et bien exécutées. Pour pallier à l'imprécision des lectures d'échelle en étiage (voir 2.1.1) nous avons tracé les tarissements sur papier semi-logarithmique et interpolé entre deux mesures d'étiage (une par semaine).

4-4. - Les apports des crues de Septembre - Octobre 1969

Les apports des crues de l'automne 1969 ont fait l'objet d'une étude particulière (Ref.41). La principale difficulté durant ces crues a été l'exécution des mesures de vitesse et de section mouillée.

4-4-1. - La limnimétrie :

Les lectures d'échelles sont excellentes, mais pendant les plus hautes eaux, les vagues ont dépassé 1m d'amplitude, il faut donc admettre les valeurs données comme des moyennes entre crêtes et creux des vagues.

Le limnigramme est exploitable, malgré l'importance du batillage.

4-4-2. - Les mesures :

4-4-2-1. - Les mesures au téléphérique :

Dès le début de la crue les mesures par méthode classique (saumon de 100 kg et moulinet), se sont avérées impossibles, seules ont pu être effectuées des mesures de vitesses de surface 5 à 6 m/s. Au maximum de la crue le 27 Septembre le saumon et le moulinet seront perdus.

SIDI SAAD

PROFIL EN TRAVERS DU FOND ROCHEUX A 2m.

AMONT DU CABLE TELEPHERIQUE —

1^{ère} QUINZAINE DE SEPTEMBRE 1970

EXECUTE PAR E.G.T.H

HE EN METRES

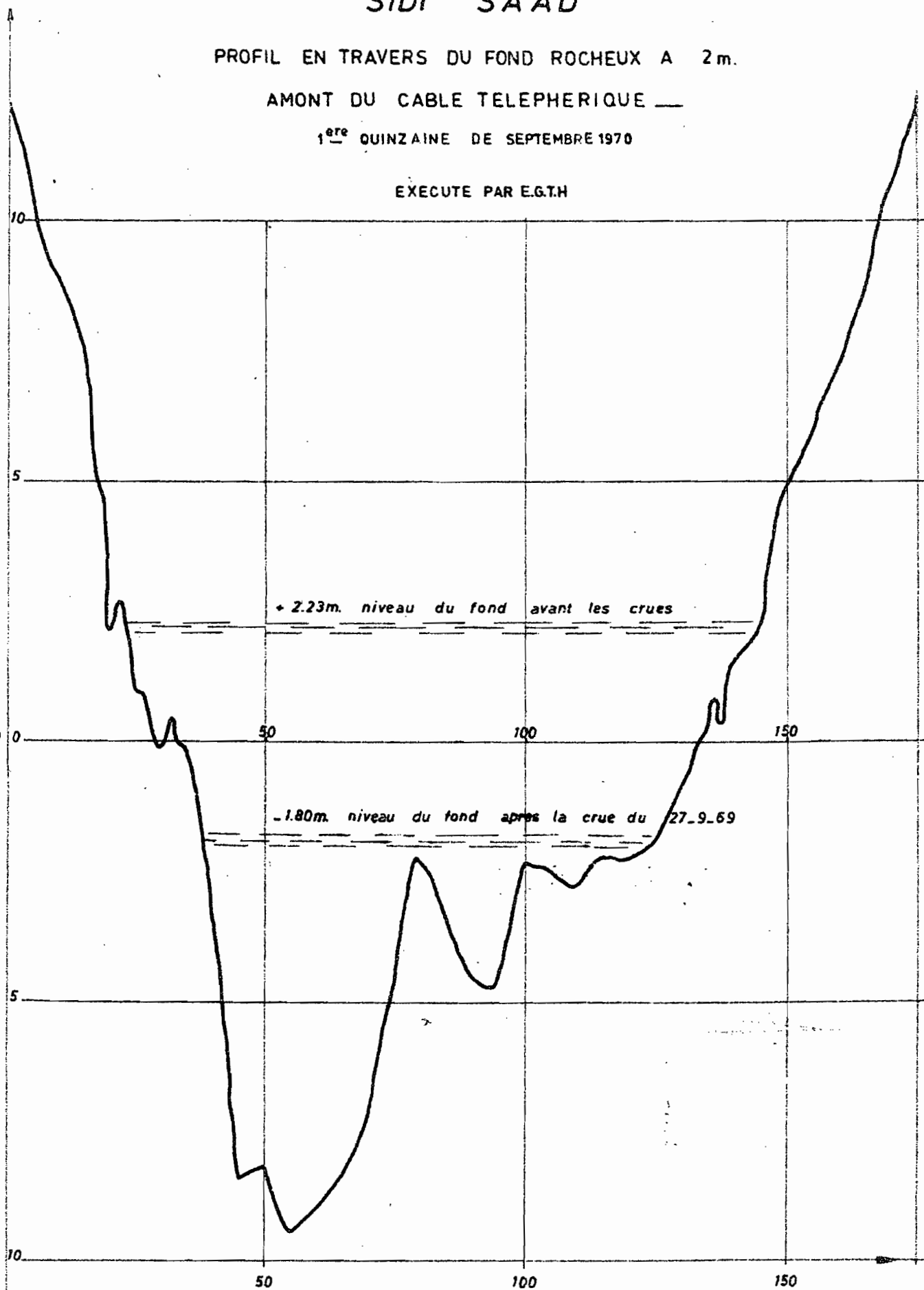
R.D

R.D

+ 2.23m. niveau du fond avant les crues

- 1.80m. niveau du fond apres la crue du 27-9-69

DISTANCES EN METRES —



OUED ZEROUUD — SIDI SAAD

Gr. L. SS

MESURES DE VITESSES SUPERFICIELLES

26 ET 27 Septembre 1969

V.m/s

10

8

6

4

$V_m = 7.80 \text{ m/s}$

$V_m = 4.80 \text{ m/s}$

Mesure de vitesse superficielle aux flotteurs (arbres)

n° 22 (27-9-1969)

H = 10.25m . 9m — Durée = 14 minutes

Mesure de vitesse superficielle au moulinet

n° 7 (26-9-69)

H = 4m — 4.60m — Durée = 38 minutes

R.D

R.G

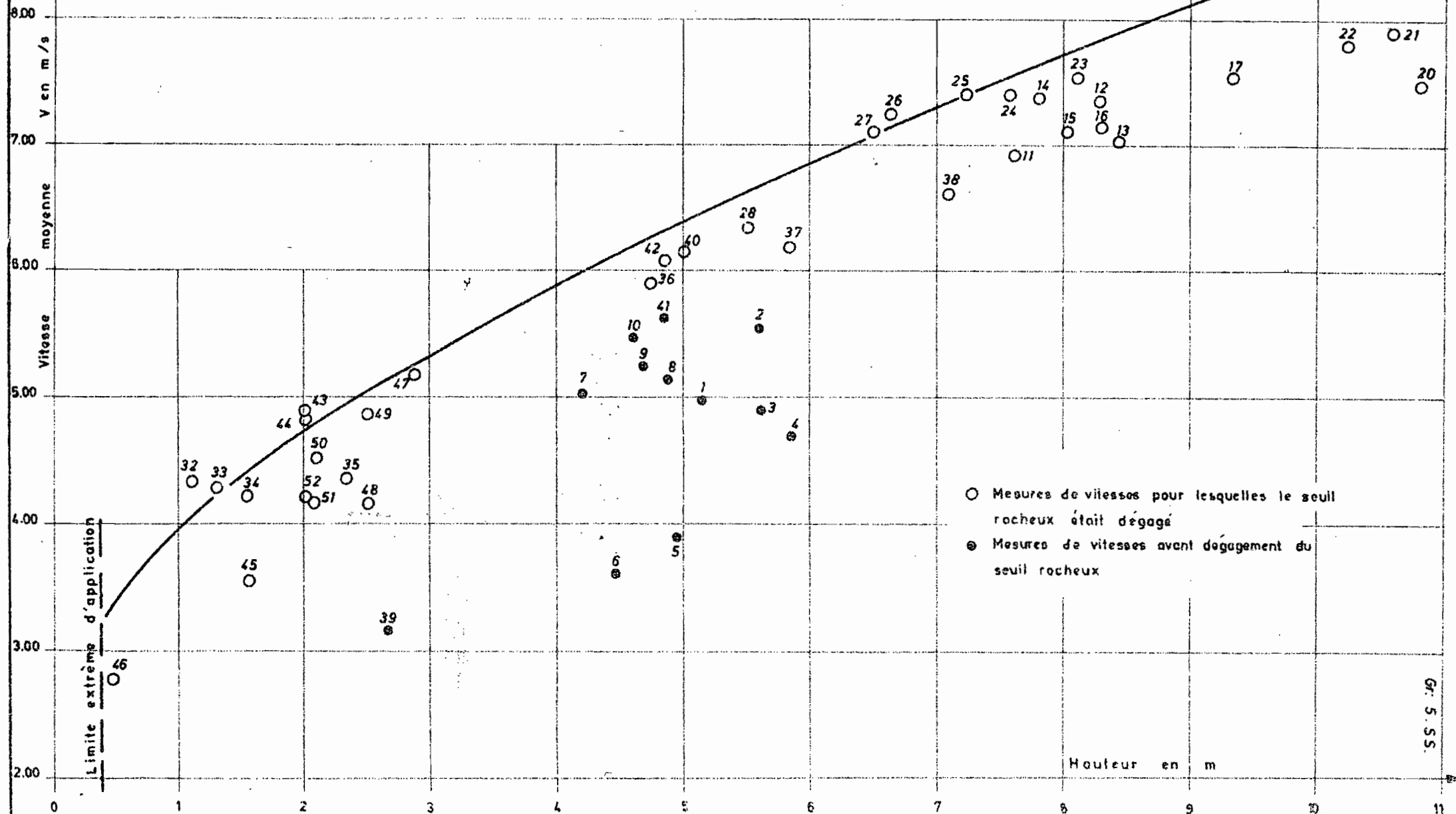
50

100

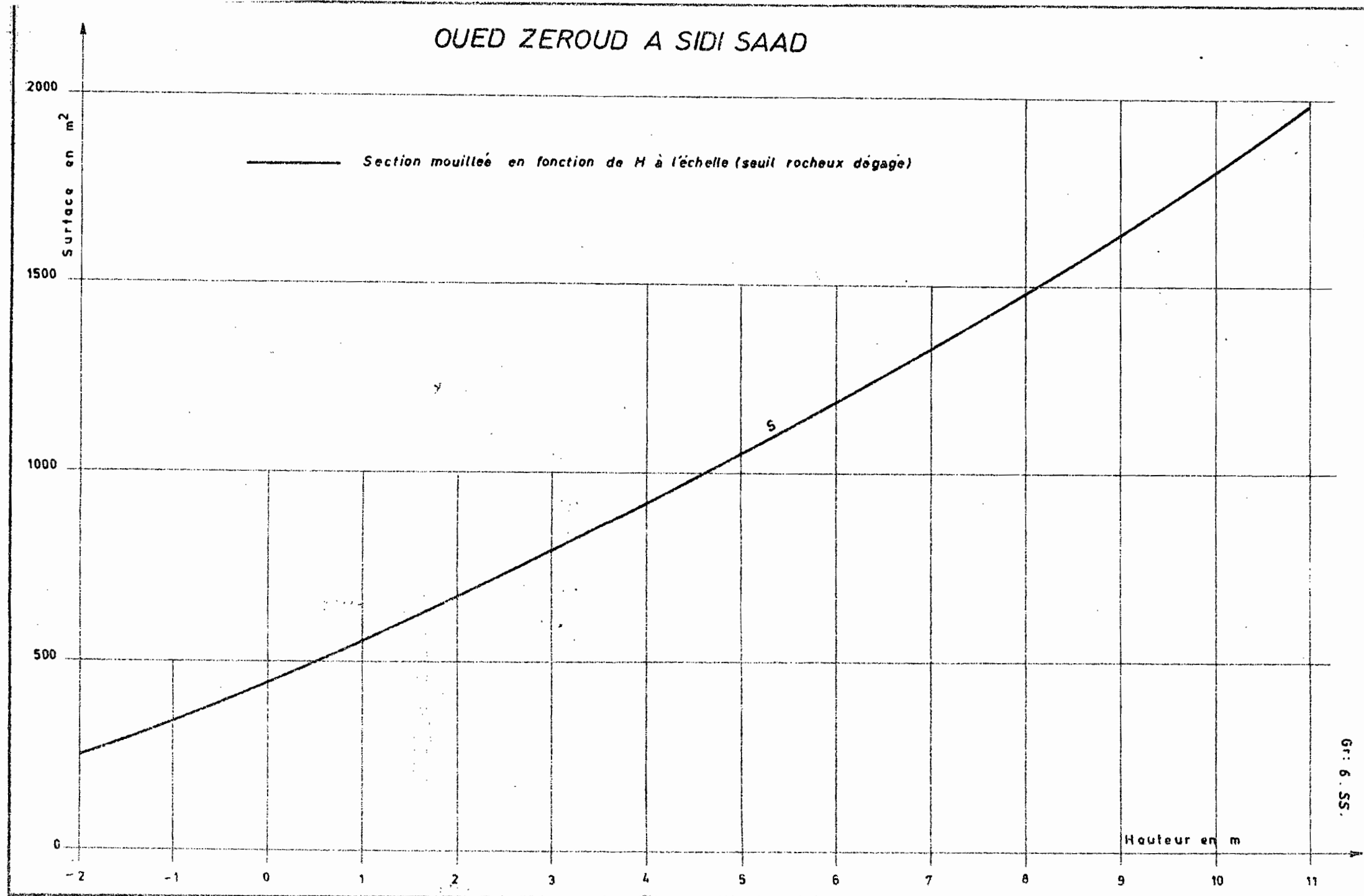
150

OUED ZEROUD A SIDI SAAD

VITESSES MOYENNES DANS LA SECTION EN FONCTION DE LA HAUTEUR A L'ECHELLE
(SEUIL ROCHEUX DEGAGE)



OUED ZEROUD A SIDI SAAD



C'est à la dernière crue d'Octobre que des jaugeages de 426, 226 et 45 m³/s pourront être faits, avec un profil aussi parfait de la section mouillée, confirmé par des sondages faits postérieurement (graphique 3-SS).

4-4-2-2. Les mesures aux flotteurs

Les mesures au moulinet étant impossibles, les vitesses de surface ont été mesurées par les objets flottants emportés par le courant, notamment des arbres entiers, la base était de 148 m. Au total 600 objets flottants ont été mesurés (Gr. 4-SS).

Ces mesures ont permis de tracer deux courbes :

- Première courbe : vitesse moyenne en m/s/Hauteur en m, (Gr. 5-SS).
- Deuxième courbe : surface mouillée en m²/Hauteur en m, (Gr. 6-SS).

Au moyen du limnigramme et des côtes du fond reconstituées l'hydrogramme a été retracé.

A l'heure actuelle, l'étude des crues de 1969, publiée en Mai 1970, revue en Avril 1971 (Réf. 41) et la seule étude fiable. Les hydrologues de la D.R.E. étaient sur place, il n'y a donc aucun trou dans la chronologie des événements. Une étude ultérieure (Réf. 17) est venue confirmer les chiffres D.R.E.

Tous ces résultats publiés ont été longuement discutés et commentés ils ont été repris et vérifiés et ont servi de base pour de nombreuses études d'aménagement. Nous ne reviendrons pas sur la description détaillée de ces événements exceptionnels et renverrons les lecteurs aux publications déjà faites.

5- LES CRUES DE L'OUED ZERROUD.

Les crues de l'Oued Zéroud constituent l'aspect le plus préoccupant de l'hydrologie de cet Oued. La violence et la soudaineté des crues et les dégâts importants qu'elles causent régulièrement à l'infrastructure économique du Centre Tunisien sont bien connus de tout le monde et restent le souci majeur de tous les responsables de projets d'aménagements dans cette région. Malheureusement, si nous possédons un grand nombre de renseignements sur ces crues, il nous manque encore beaucoup d'éléments pour aborder une étude précise et détaillée de ces phénomènes. Il faut encore souligner ici les difficultés que présentent les mesures de crues dans les conditions naturelles régnant sur le Centre du Pays et la nécessité pour l'hydrologue de disposer de séries de mesures d'autant plus longues que le régime hydrologique est irrégulier. Les débits sont observés à la station de Sidi-Saâd depuis 1949, avec interruption de 1954 à 1956, soit 23 ans.

.../...

Les deux branches qui forment l'Oued Zéroud ne sont observées que dans leur partie amont et depuis beaucoup moins longtemps. Enfin les observations pluviométriques présentent de nombreuses lacunes jusqu'en 1965 - 66 et c'est très souvent lors de phénomènes exceptionnels que les observations font défaut. Aussi nous sera-t-il impossible d'aborder la genèse des crues.

Nous ferons de façon assez empirique et à la lumière des enseignements tirés des quelques crues qui ont été assez bien observées (en particulier 1969) une description générale des caractères principaux de ces phénomènes avant d'aborder une interprétation statistique des débits et volumes observés.

5-1. - Equipements pour la mesure des crues

5-1-1. - Stations Hydrométriques : (carte 7-SS).

Jusqu'en 1974 le dispositif d'observations et de mesures des crues était réduit à 3 stations et orienté principalement sur l'annonce des crues dans la région de Kairouan. (voir carte n°2-SS).

- Station de Kanguet Zazia -(branche Sud) 2200 km^2 en fonction depuis 1953 - mesure de crues par jaugeages aux flotteurs.
- Station d'Aïn Saboun - (branche Nord) 813 km^2 en fonction depuis 1963 - avec interruption - mesures des crues par téléphérique de 1967 à 1969 - puis à partir de 1973.
- Station de Sidi-Saâd = 8575 km^2 - en fonction depuis 1949 - (voir historique) - mesures de crues par téléphérique et flotteurs.

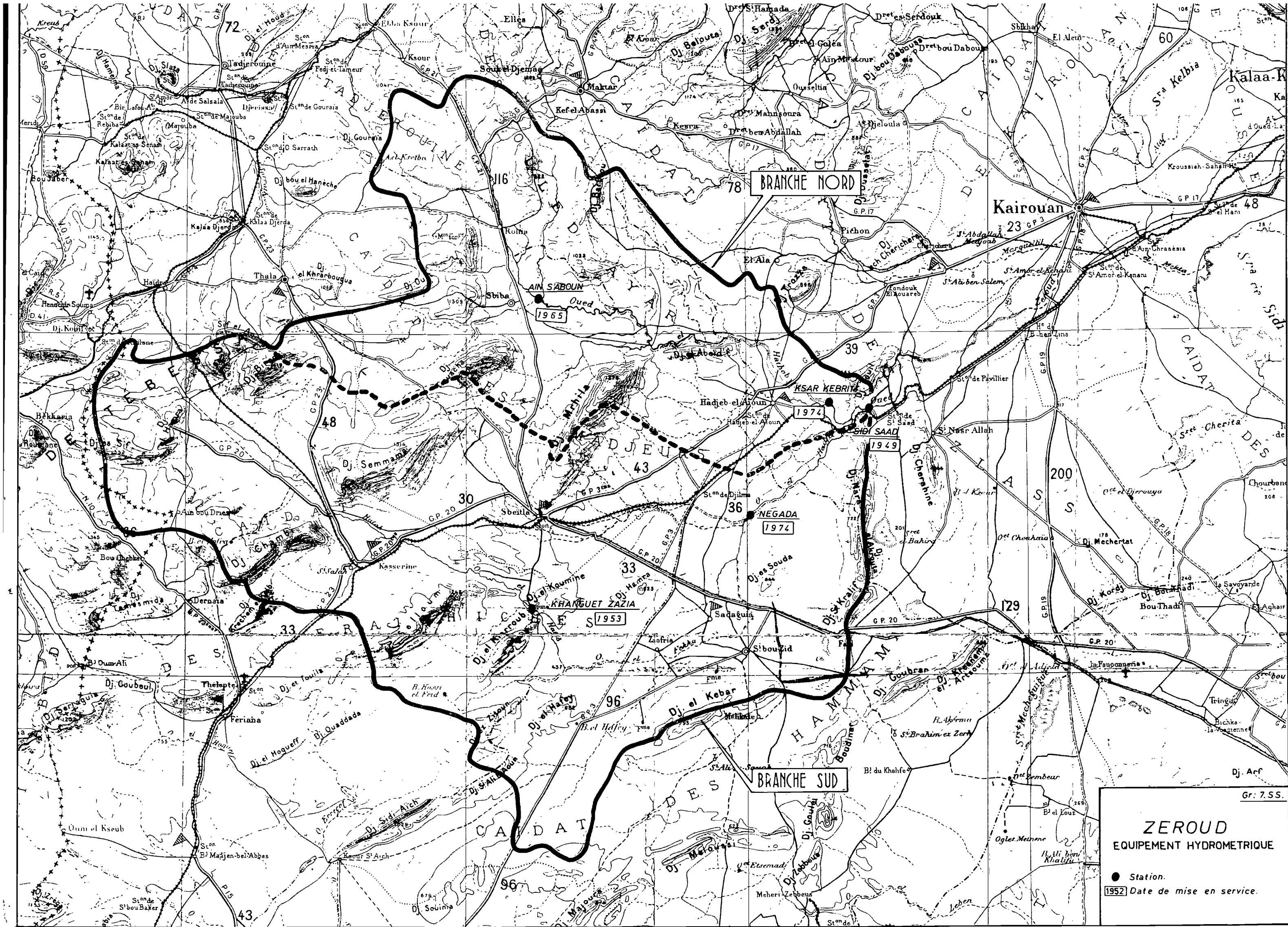
Les deux stations amont n'étaient pas d'un grand secours puisqu'aucune observation n'était faite sur les deux branches en amont de leur confluent. Les tentatives d'installation d'échelles limnimétriques au cassis de l'Oued Hatab à Ha jobel Aïoun et au Pont Voie Ferrée sur l'Oued Hadjel près de Sidi-Saâd n'ont pas fourni de résultats exploitables.

En 1974, deux nouvelles stations ont été installées dans le cadre du programme Tuniso-Canadien de Kairouan :

- Station sur l'Oued Negada à Bled Lassoued -(Branche Sud)
 5.280 km^2

Elle contrôle pratiquement tout l'écoulement de la branche Sud soit = les écoulements provenant de la plaine de Sidi-Bou-Zid et ceux des Oueds Djilma et Sbeïtla.

- Station de Ksar Kébrit sur l'Oued Hatab - (Branche Nord)
 2.945 km^2 .



Cette station contrôle toute la branche Nord à quelques kilomètres de sa confluence avec l'Oued Hadjel.

Les trois autres stations ont été modifiées et améliorées. A l'heure actuelle ces 5 stations sont équipées de treuils téléphériques lourds soit manuels (Aïn Saboun, Khanguet Zazia) soit électriques (Negada-Ksar Kébrit - Sid-Saâd). Chaque station est pourvue d'un poste radio émetteur-récepteur en liaison avec le bureau d'Annonce de crues, et deux observateurs résident sur place en permanence et sont capables d'assurer les observations et les mesures.

Il y a beaucoup à attendre d'un tel dispositif mais bien sûr nous n'avons pas encore de résultats pour la présente étude.

5-1-2. - Réseau pluviométrique :

Le réseau pluviométrique du bassin est décrit au chapitre 2. Si ce réseau peut être suffisant pour une exploitation extensive, il est mal adapté à l'étude des phénomènes de ruissellement ; en particulier il y a peu de pluviomètres en altitude et sur les versants exposés aux vents dominants ; il n'y a pratiquement pas de pluviographes et les enregistrements disponibles sont des graphiques hebdomadaires qui ne permettent pas de déterminer des intensités de pluie pour un intervalle de temps de moins d'une heure.

Le réseau d'annonce de crue comporte quelques pluviographes dits "manuels" ou pluviomètres à lecture instantanée, mais les indications qu'ils donnent sont surtout destinées à la prévision des crues à court terme et n'ont qu'une valeur très relative.

En somme il nous faudra encore attendre quelques années pour que le dispositif actuel apporte des renseignements permettant d'analyser en détail la genèse et la formation des crues sur les deux branches formant l'Oued Zéroud. Ce délai est évidemment trop long pour la plupart des aménageurs.

5-2. - Caractères généraux et formation des crues

5-2-1. - Conditions de formation :

Les considérations du chapitre I. ont fait ressortir l'hétérogénéité de l'ensemble du bassin du Zéroud, en particulier les différences nettes entre la branche Nord et la branche Sud. Le ruissellement est favorisé par la bordure montagneuse que constitue la Dordale Tunisienne qui se prolonge loin vers l'aval du bassin (Dj. M'Rhilla) et qui est axée presque perpendiculairement au sens de déplacement des dépressions atmosphériques qui provoquent le plus fréquemment des averses importantes.

La situation atmosphérique ayant provoqué les crues de 1969 (Ref.19) semble assez typique des orages d'Automne. Une dépression tourbillonnaire, se chargeant d'humidité au-dessus de la Méditerranée orientale ramène par Vent d'Est à Sud des masses d'air chaud et humide qui se bloquent au niveau de la Dorsale. Généralement donc, les crues importantes se produisent à l'automne ou au printemps et sont causées par des orages souvent violents au cours d'épisodes pluvieux limités à 2 ou 3 jours.

Il est très difficile d'estimer le seuil des précipitations pouvant donner lieu à un ruissellement. Ce seuil dépend de nombreux facteurs et principalement de l'intensité de la pluie pour la mesure de laquelle nous avons dit que nous étions très mal équipés, de l'état d'humectation des sols et de leur occupation. (labourages d'automne ou végétation annuelle du printemps).

Cependant nous estimons qu'un ruissellement intéressant une partie notable du bassin versant peut se produire à la suite de pluies généralisées atteignant 20 à 50 mm en 24 H. Les chiffres avancés par M.CAYET dans son étude (Ref.9) sont tout à fait semblables à ceux proposés ici.

Par ailleurs un ruissellement généralisé à l'ensemble du bassin versant du Zéroud, bien qu'étant rare, n'est pas exceptionnel ; les zones à fort ruissellement ne sont pas limitées à la seule partie amont du bassin et des précipitations qui "remontent" le bassin de l'aval vers l'amont peuvent provoquer dès le début une montée rapide des eaux qui sera soutenue ou amplifiée ensuite par les apports d'amont (des temps de réponse de 2 heures ont été observés lors des crues du 27 Septembre et 3 Octobre 1969).

5-2-2. - Formation des crues-écoulements :

La formation des crues sur le Zéroud est très mal connue. Jusqu'à présent nous ne pouvons distinguer sur les hydrogrammes des crues à Sidi-Saâd la contribution respective des branches Nord et Sud. Il est certain que le comportement de ces deux parties du bassin est très différent mais nous ne possédons que des informations qualitatives.

Sur la partie amont des deux branches, le ruissellement présente à peu près les mêmes caractéristiques, c'est à dire jusqu'à Aïn Saboun pour la branche Nord et jusqu'au barrage Chambi sur l'Oued Hatab. La concentration des eaux est rapide et les montées de crues brutales.

Pour la branche Nord, les crues enregistrées à Aïn Saboun sont le plus souvent amplifiées à l'aval et le ruissellement est à peu près identique sur les versants du Djebel M'rhillia. La montée de crue peut être simultanée sur tout le parcours de l'Oued Hatob et le temps de concentration jusqu'à l'aval peut être très court vu la taille du bassin versant (de 4 à 6 heures). A partir de Manguet Zazia, le comportement de la branche Sud est totalement différent et très particulier, et la participation de cette branche Sud aux crues à Sidi-Saâd est aléatoire pour deux raisons =

a/ - Au débouché de l'Oued Hatab dans la plaine du Bled Gammouda, la branche Sud prend le nom d'Oued Fekka et s'étend largement dans la dépression de Sidi-Bou-Zid. Suivant l'importance du volume écoulé, les eaux peuvent s'infiltrer et s'accumuler totalement ou partiellement dans cette dépression.

Au niveau de Sidi-Bou-Zid, les zones d'écoulement (qu'on ne peut plus guère appeler Oueds) changent de direction à 90° et se reconcentrent au pied du Djebel Lessouda pour former l'Oued Negada, qui peut alors recevoir d'importants volumes d'eau ruisselés sur les Djebels formant la limite Est du Bassin du Zéroud (Dj.Akrouta - Dj.Nara), avant de devenir Oued Hadjel. Le laminage des crues d'amont peut être très important dans cette partie mais nous n'avons aucune précision sur les volumes qui peuvent ainsi s'infiltrer.

b/ - Pour les très fortes crues, l'Oued Fekka peut être partiellement dérivé vers la Sebkra Mejdoul, par le passage du Faïd (Seguia Kebira) qui semble être un ancien exutoire naturel de l'Oued Fekka avant sa capture par l'Oued Negada.

Cette dérivation a été observée pendant les crues de 1969. Il est évidemment impossible de savoir quelle fraction du volume apporté par l'Oued Fekka s'est trouvé ainsi dérivée, mais il semble qu'elle soit faible par rapport au volume écoulé à Sidi-Saâd.

Jusqu'à présent il pèse une lourde incertitude sur la participation respective des branches Nord et Sud aux crues de Sidi-Saâd. Il est à espérer que les installations nouvelles réalisées en 1974 permettront de clarifier tous les problèmes posés par l'écoulement des crues dans ces régions.

D'une manière générale nous retiendrons les caractères suivants :

.../...

- le ruissellement sur le bassin de la branche Nord est très intense et se maintient à un niveau élevé tout au long du cours de l'Oued Hatab. Les pentes sont fortes et les temps de concentration rapides.
- pour la branche Sud, l'Oued Hatab a un comportement à peu près semblable jusqu'à Kanguet Zazia ; au-delà le devenir des crues est aléatoire mais il est certain que la dépression de ~~Sidi-Bou-Zid~~ joue un rôle de laminage et d'absorption des crues très important.
- Au niveau de la station de Sidi-Saâd, en cas de crue intéressant la majeure partie du bassin, la montée est très rapide (jusqu'à 2 mètres en 15 minutes) et la première pointe de crue vient probablement de la branche Nord, l'écoulement est ensuite soutenu à un niveau élevé par les apports de l'Oued Negada à moins qu'un ruissellement sur la partie aval ou centrale du bassin (Oued Djilma, Oued Sbeïtla) ne provoque une deuxième pointe tout aussi importante.

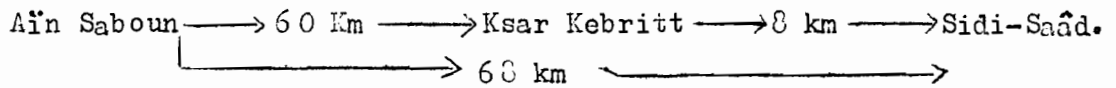
5-3. - Propagation des crues

Le terme de propagation des crues est assez impropre en ce qui concerne le Zéroud : les deux branches Nord et Sud ont des comportements très différents et les temps de concentration sont généralement courts et les montées de crue peuvent se produire presque simultanément tout au long du lit. Toutefois quelques épisodes intéressant l'une ou l'autre branche isolément permettent de faire des évaluations de temps de parcours qui doivent servir au réseau d'annonce de crues. L'équipement radio des cinq stations actuellement installées permettra une approche plus détaillée de cette propagation des crues.

Pour l'instant nous donnerons nos estimations dans le tableau suivant qui indique les temps séparant le passage des pointes de crues aux stations sans faire intervenir un ruissellement local.

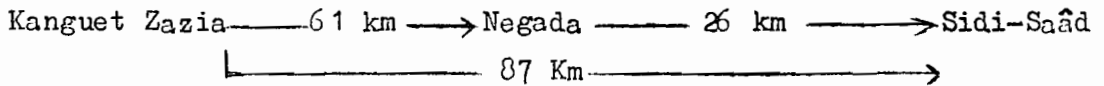
.../...

Branche Nord



Petite crue	t = 0	t = 12 h	t = 13 h.
crue moyenne	t = 0	t = 10 h	t = 11 h.
grande crue	t = 0	t = 8 h	t = 9 h.

Branche Sud



Petite crue	t = 0	t = 14 h	t = 20 h.
crue moyenne	t = 0	t = 12 h	t = 17 h.
grande crue	t = 0	t = 10 h	t = 15 h.

Ces temps correspondent à des vitesses de 4 à 8 km/h, elles sont plus rapides sur la branche Nord pour les raisons exposées plus haut.

5-4. - Occurence des crues

Il est intéressant, dans l'optique de la régularisation des volumes d'eau ruisselées d'avoir une idée des périodes de l'année où les crues ont le plus de chance de faire leur apparition. Pour cela nous avons sélectionné toutes les crues ayant donné un débit moyen journalier supérieur à $1 \text{ m}^3/\text{s}$ et établi le tableau suivant qui donne l'occurence mensuelle et annuelle des crues à Sidi-Saâd de 1949 à 1974.

Sur un total de 306 crues observées en 23 ans à Sidi-Saâd soit 13,3 crues par an.

16 %	passent	en	Septembre
13 %	"	"	Août
11 %	"	"	Juin et Octobre
10 %	"	"	Mai
9 %	"	"	Avril
7 %	"	"	Mars-Juillet
5 %	"	"	Novembre
4 %	"	"	Décembre et Janvier
3 %	"	"	Février.

.../...

Mois Année	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	TOTAL ANNUEL
1949-50					2	2	1	3	1	2		2	13
1950-51	2	1	1						1	1	2	3	11
1951-52	1	1			1			1		2	2	2	10
1952-53	3	2		2			1	1	3	2	2	3	18
1953-54	2	4					1	2	2	1			12
1954-55)	Pas	de	Me	su	res							
1955-56)												
1956-57	4	2	1		1			2	1		1	3	15
1957-58	2	2	1	1	2		2						10
1958-59	2	2	3		1	1	1	2	2	2		3	19
1959-60	2	3	1	1		1	2	1	1	3		1	16
1960-61	2	1		1						2	1	1	8
1961-62	2	1	1			1	2	1	2	2		1	13
1962-63	3	2	2				1	2	3	3	4	4	24
1963-64	5	1		3	1		1	1	1	1	1	3	18
1964-65	1	2	1	1	3		1			1		1	11
1965-66	2	1	2	1			1	1	3	3			14
1966-67	2	3	2				1		1	1		1	11
1967-68	2				1	2	1	2		2		1	11
1968-69	1				3		3	2	3		4	4	17
1969-70	3	4							1				8
1970-71	2					1			3		2	2	10
1971-72	3	1					1	3	1	3			12
1972-73	3	1		1	1	2	2	1			1	3	15
1973-74	1		1	2				2	1	1	1	1	10
total	50	34	16	12	13	10	22	27	30	32	21	39	306
%	16 %	11 %	5 %	4 %	4 %	3 %	7 %	9 %	10 %	11 %	7 %	13 %	

Tableau 5-4. - Occurence des crues.

5-5. - Les débits de crue

L'estimation des débits maximum de crue à Sidi-Saâd a déjà été l'objet de nombreuses supputations. L'incertitude qui pèse sur ces estimations est due d'une part à la difficulté de faire de bonnes mesures en grandes crues d'autre part à l'extrême irrégularité du régime hydrologique qu'une série d'observations de 23 ans ne suffit pas à définir comme nous allons le voir.

5-5-1. - Données utilisées :

Nous avons sélectionné les débits maximums instantanés pour chacune des 23 années observées.

En effet, l'échantillon des valeurs maximales annuelles est celui qui permet la meilleure estimation statistique des périodes de retour des débits ; il suppose l'indépendance de chacun des éléments de la série et ne fixe pas de seuil inférieur aux débits de crue à prendre en compte.

Le classement fréquentiel de ces 23 valeurs fait apparaître immédiatement la forte dissymétrie de l'échantillon. Le débit maximum observé en 1969 est d'une fréquence beaucoup plus faible que la fréquence qui lui est attribuée avec 23 ans.

Aussi avons nous repris un deuxième classement fréquentiel avec 22 valeurs en excluant 1969 = la dissymétrie est encore très forte le tableau 5.5.1 fait apparaître l'écart énorme entre les médianes et les moyennes et montre à l'évidence qu'il vaut mieux raisonner sur les médianes et accorder une confiance très limitée aux estimations des fréquences rares.

Les écarts type n'ont plus ici une grande signification puisque de toute évidence la loi de répartition n'est pas gaussique.

Si nous essayons de calculer l'intervalle de confiance sur les moyennes calculées considérées comme des variables aléatoires qui suivraient une loi de gauss dont l'écart type serait $\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ (d'après le théorème central limite) nous obtenons :

$$\begin{aligned} \text{sur 22 ans } \frac{\sigma}{\sqrt{N}} &= \frac{1054}{22} = 225 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{sur 23 ans } \frac{\sigma}{\sqrt{N}} &= \frac{3556}{\sqrt{23}} = 734 \text{ m}^3/\text{s}. \end{aligned}$$

C'est à dire qu'il y a 80 % de chances pour que la moyenne vraie soit comprise entre 576 m³/s et 1152 m³/s sur 22 ans et entre 636 m³/s et 2504 m³/s sur 23 ans.

La seule façon de réduire ces écarts énormes est d'augmenter les périodes d'observations.

Tableau 5.5.1.

CUEZ ZEROUA A SIDI-SAAD

Débits maximums annuels

RANG	DATE	DEBIT MAX. m ³ /s	FREQUENCES sur 23 ans	FREQUENCES sur 22 ans
1	27/9/1969	17000	0,041	—
2	30/10/1964	4850	0,083	0,043
3	21/10/1953	2500	0,125	0,087
4	30/08/1969	2400	0,166	0,130
5	06/10/1957	2090	0,208	0,174
6	13/12/1973	1050	0,250	0,228
7	27/09/1956	903	0,290	0,261
8	08/10/1972	790	0,333	0,305
9	02/06/1968	700	0,375	0,348
10	28/10/1958	462	0,416	0,392
11	16/10/1951	454	0,456	0,435
12	30/05/1963	436	0,500	0,478
13	12/02/1962	431	0,545	0,522
14	07/06/1961	336	0,583	0,565
15	24/06/1964	296	0,625	0,609
16	10/10/1971	225	0,666	0,652
17	17/09/1966	220	0,708	0,696
18	23/09/1952	175	0,750	0,739
19	12/01/1950	159	0,791	0,783
20	10/02/1971	150	0,833	0,826
21	22/10/1950	148	0,875	0,870
22	09/11/1965	137	0,916	0,913
23	12/04/1960	97,8	0,959	0,957

	sur 23 ans	sur 22 ans.
Mediane observée	436 m ³ /s	433 m ³ /s
Moyenne	1565 m ³ /s	864 m ³ /s
Ecart type	3519 m ³ /s	1054 m ³ /s

5-5-2. - Estimations statistiques :

Nous avons reporté les valeurs du tableau précédent sur diagramme gaussio-logarithmique et nous avons ajusté une courbe des fréquences manuellement. La dissymétrie de l'échantillon est là aussi remarquable et il est évident qu'une loi log-normale représentée sur ce graphique par une droite ne s'adapte pas ; elle sous-estime les faibles débits de fréquence élevée et sur-estime les forts débits de fréquence rare. A titre indicatif nous avons fait figurer la droite ajustée en 1966 sur un échantillon de 14 ans (Gr. 8-SS).

La courbe ajustée sur l'échantillon de 23 ans a une forte concavité et donne des valeurs très fortes pour les fréquences rares = il nous semble qu'il faut abandonner cette courbe où la valeur de 1969 fausse l'échantillon.

Il est plus facile d'adapter une courbe sur l'échantillon réduit à 22 ans et nous adopterons les valeurs lues sur cette courbe. Nous résumons ci-dessous les valeurs de débits maximums annuels estimés pour des fréquences remarquables.

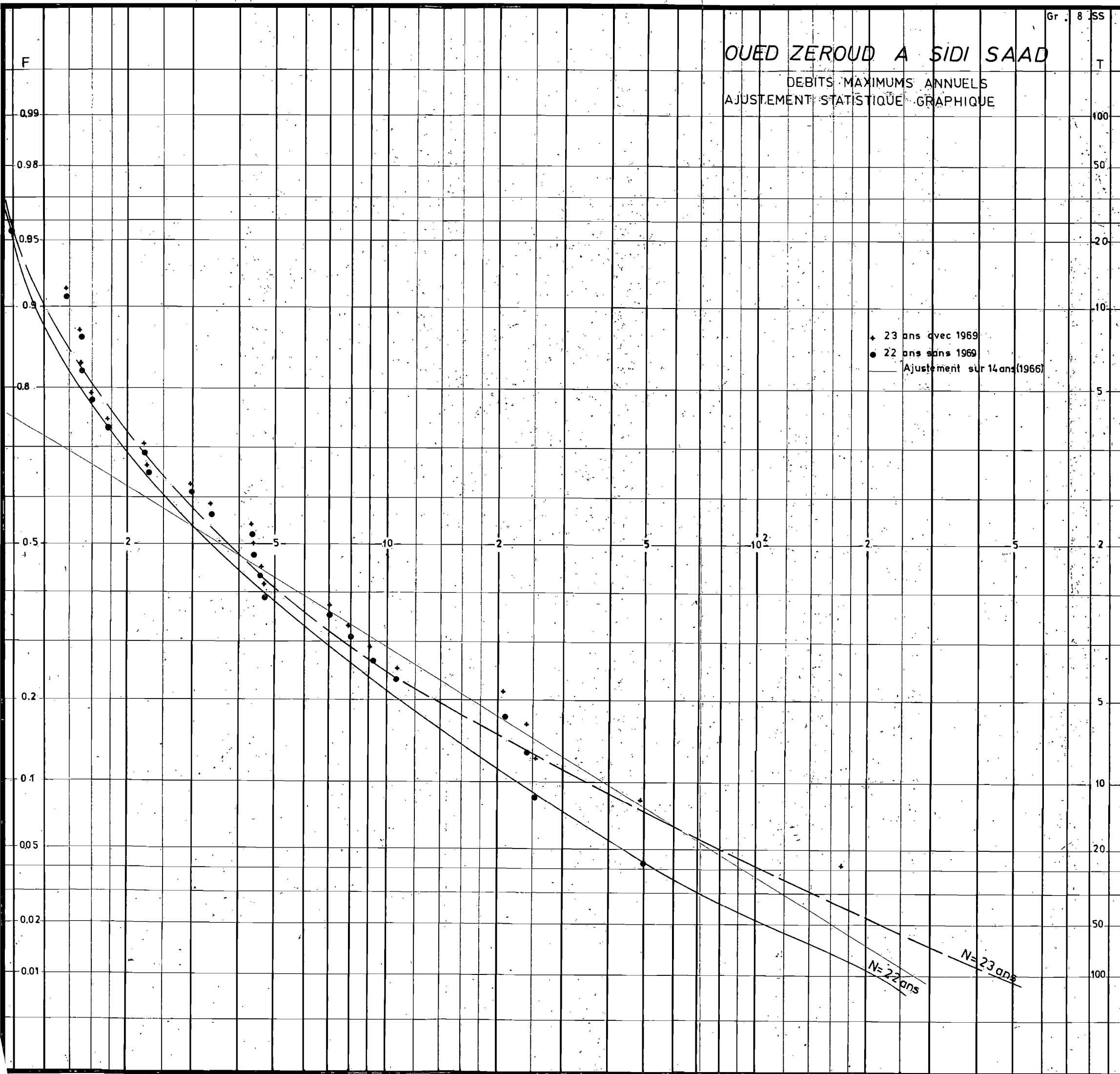
Tableau 5-5-2.

FREQUENCES AU DEPASSEMENT		DEBIT MAXIMUM ANNUEL			PERIODE DE RETOUR
		sur 23 ans avec ₃ 1969 m/s	sur 22 ans sans ₃ 1969 m/s	Loi-log-norm. sur ₃ 14 ans m/s	
Années Humides	0,01	44000	21000	27000	100 ans
	0,02	22000	10400	16200	50 ans
	0,05	7900	4400	7550	20 ans
	0,10	3400	2300	3800	10 ans
	0,20	1320	1100	1700	5 ans
Médiane 0,5		375	340	355	2 ans
Années Sèches	0,80	160	150	73	5 ans
	0,90	120	113	33	10 ans
	0,95	104	100	—	20 ans

Il est évident que de l'échantillon choisi dépendent grandement les résultats et les estimations données ici sont encore appelées à évoluer dans l'avenir. Nous admettrons pour le moment donc les chiffres obtenus avec l'échantillon de 22 ans qui correspondent le mieux aux fréquences observées.

.../...

OUED ZEROUD A SIDI SAAD

DEBITS MAXIMUMS ANNUELS
AJUSTEMENT STATISTIQUE GRAPHIQUE

jusqu'à la période de retour de 20 ans. Il est bien évident qu'à partir de la fréquence 0,02 il ne s'agit plus que d'un ordre de grandeur du débit ; cependant nous constatons une bonne concordance avec les chiffres obtenus par les experts du programme canadien de Kairouan (Réf. 46) qui par une approche toute différente (calculs d'hydrogrammes unitaires puis application à des pluies décennales et centenaires) donnent les estimations suivantes :

- Crue de dérivation (environ $T_{\text{ret}} = 30 \text{ ans}$) = $13500 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Crue centenaire = $19000 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Crue de projet = $29000 \text{ m}^3/\text{s}$.

La marge d'erreur d'estimation de ces débits de fréquence rare est d'au moins 25 %.

Il est intéressant de souligner ici l'évolution de ces estimations à mesure que la connaissance des régimes hydrologique s'est développée = en 1964 la crue centenaire était estimée à $4600 \text{ m}^3/\text{s}$. (Ref. 11), en 1967, les abaques du BIRH la situaient aux alentours de $8000 \text{ m}^3/\text{s}$, mais le premier projet de barrage adoptait les chiffres publiés dans le dossier hydrométrique (Réf. 48) et admettait une crue centenaire de $13500 \text{ m}^3/\text{s}$. Il semble que l'estimation actuelle de $20000 \text{ m}^3/\text{s}$ soit admise par la plupart des spécialistes.

5-6. - Les volumes écoulés en crue

Nous n'avons pas abordé ici l'étude de la forme des hydrogrammes et donc des volumes écoulés pendant une crue pour plusieurs raisons =

- les crues à Sidi-Saâd sont très complexes et multiformes et l'on ne peut dégager une forme type de l'hydrogramme dont chaque crue serait plus ou moins homothétique.
- Les débuts et fins de crue sont souvent assez imprécis en raison des conditions d'écoulement à la station et des imprécisions de lectures d'échelles.
- mais surtout, il a paru plus intéressant, du point de vue de la régularisation d'étudier les volumes totaux apportés par les crues au cours de l'année. En effet, si pour le dimensionnement des ouvrages, seul le débit de pointe est à prendre en compte, pour la régularisation des volumes il faut tenir compte des séries de crues qui sont assez fréquentes et l'exemple de l'automne 1969 en est un cas flagrant, mais non unique.

.../...

L'étude des volumes écoulés et débits classés traitée au paragraphe suivant permet de poser en termes plus pratiques et maniables les données de la régularisation des écoulements.

6.- ANALYSE DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

La chronique des débits moyens journaliers obtenue pour 23 années par les méthodes exposées au paragraphe 4, constitue l'élément de base sur lequel nous travaillons. La précision de ces chiffres est acceptable à l'échelle annuelle. Elle nous permettra de dégager quelques caractéristiques marquantes du régime hydrologique à Sidi-Saâd.

6-1. - Les débits moyens journaliers

6-1-1. - Débits moyens annuels :

Le débit moyen annuel, qui est le premier paramètre permettant de caractériser un régime hydrologique est ici pratiquement vidé de toute signification. La majorité des apports se font au cours des crues, et le calcul du débit moyen annuel étale ces crues sur toute l'année ; on obtient donc un chiffre assez élevé qui ne correspond aucunement au débit que l'on peut s'attendre à voir couler dans l'Oued un jour "moyen". Il faut même se méfier ici de cette notion qui peut conduire à bien des déboires, si elle est utilisée sans précaution, en matière d'irrigation, notamment. Il est hautement préférable de raisonner sur les volumes annuels qui sont en fait les mêmes chiffres à un facteur constant près. Nous donnons dans le tableau 6.1.1. la liste, et le classement des débits moyens annuels qu'il sera intéressant de comparer au tableau 6.1.2., on s'aperçoit que le débit moyen annuel n'est en fait atteint ou dépassé que pendant un mois à peine chaque année.

La moyenne interannuelle de ces débits que l'on appelle module est aussi une valeur trompeuse qui est fortement influencée par l'échantillon choisi ; là aussi l'année 1969-70 joue un rôle tout à fait particulier. La moyenne calculée passe ainsi de $3,00 \text{ m}^3/\text{s}$ à $6,59 \text{ m}^3/\text{s}$ selon que cette année est prise en compte ou non, l'écart type déjà très grand passe à une valeur aberrante si l'on tient compte de cette année 1969-70.

Tableau 6.1.1.

OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

Débits moyens annuels

ANNEE	DEBIT MOYEN ANNUEL	RANG	DEBITS MOYENS ANNUELS CLASSES m ³ /s	Fréq. sur 23 ans	Fréq. sur 22 ans
1949-50	0,833	1	85,6	0,041	—
1950-51	1,23	2	7,28	0,083	0,043
1951-52	2,02	3	6,13	0,125	0,087
1952-53	2,30	4	5,84	0,166	0,130
1953-54	4,55	5	5,53	0,208	0,174
1956-57	2,82	6	4,55	0,250	0,228
1957-58	5,53	7	4,21	0,290	0,261
1958-59	4,21	8	4,04	0,333	0,305
1959-60	1,92	9	3,41	0,375	0,348
1960-61	1,01	10	2,82	0,416	0,392
1961-62	2,09	11	2,36	0,456	0,435
1962-63	2,36	12	2,30	0,500	0,478
1963-64	3,41	13	2,15	0,545	0,522
1964-65	7,28	14	2,12	0,583	0,565
1965-66	1,02	15	2,09	0,625	0,609
1966-67	1,50	16	2,02	0,666	0,652
1967-68	4,04	17	1,92	0,708	0,696
1968-69	2,15	18	1,61	0,750	0,739
1969-70	85,6	19	1,50	0,791	0,783
1970-71	1,61	20	1,23	0,833	0,826
1971-72	2,12	21	1,02	0,875	0,870
1972-73	6,13	22	1,01	0,916	0,913
1973-74	5,84	23	0,833	0,959	0,959

	sur 23 ans	sur 22 ans
Médiane	2,30 m ³ /s	2,20 m ³ /s
Moyenne	6,59 "	3,00 "
Ecart type	17,32 "	1,86 "

6-1-2. - Débits classés caractéristiques :

Les débits moyens journaliers ont été classés à l'ordinateur pour chacune des 23 années d'observations. Cela a permis de définir les débits caractéristiques de chaque année hydrologique c'est à dire :

- le débit caractéristique d'étiage = DCE = c'est le débit atteint ou dépassé tous les jours de l'année sauf 11
- le DC11 = débit atteint ou dépassé pendant 11 mois de l'année.
- le DC9 = débit atteint ou dépassé pendant 9 mois de l'année.
- le DC6 = débit atteint ou dépassé pendant 6 mois de l'année.
- le DC3 = débit atteint ou dépassé pendant 3 mois de l'année.
- le DC1 = débit atteint ou dépassé pendant 1 mois de l'année.
- le Débit caractéristique de crue = DCC = débit atteint ou dépassé seulement pendant 11 jours de l'année.

Ce classement habituellement utilisé pour caractériser la forme de l'hydrogramme annuel et l'allure des tarissements, est ici très utile pour fixer des valeurs des débits disponibles à régulariser ou à utiliser au fil de l'eau. A notre avis, ce classement remplace avantageusement la notion de débit moyen annuel ou de débit de base. Les débits moyens mensuels sont soumis exactement aux mêmes aléas que les débits moyens annuels = les crues peuvent survenir à n'importe quelle période de l'année et conduire à des variations des débits moyens mensuels qui leur ôtent toute signification.

Tableau 6.1.2.

OUED ZEROUA A SI-DI-SAAD

Débits caractéristiques - Classement fréquentiel

Rang	Fréq. sur 23 ans	DCE l/s	DC11 l/s	DC9 l/s	DC6 l/s	DC3 l/s	DC1 l/s	DCC m ³ /s	Fréq. sur 22 ans
1	0,041	564	738	870	1700	3750	10200	6,75	—
2	0,083	500	625	770	1230	1800	9540	47,2	0,043
3	0,125	380	431	760	945	1670	9240	45,1	0,087
4	0,166	370	390	738	900	1200	9000	32,6	0,130
5	0,208	300	350	570	826	1110	8600	29,9	0,174
6	0,250	295	330	450	640	1080	7320	28,6	0,228
7	0,290	260	328	430	610	1010	7150	26,6	0,261
8	0,333	260	300	420	550	930	7150	23,2	0,305
9	0,375	250	300	420	550	870	5760	21,9	0,348
10	0,416	240	296	375	500	780	5170	20,6	0,392
11	0,456	230	290	363	480	710	5000	20,4	0,435
12	0,500	220	270	360	462	640	3700	19,1	0,478
13	0,545	200	270	360	460	610	3500	14,5	0,522
14	0,583	190	230	330	450	600	3120	14,4	0,565
15	0,625	180	230	320	442	560	2490	13,4	0,609
16	0,666	180	210	290	440	560	2450	11,9	0,652
17	0,708	170	210	280	390	560	2150	11,4	0,696
18	0,750	140	197	280	380	545	1640	10,0	0,739
19	0,791	130	180	275	360	520	1540	8,35	0,783
20	0,833	120	150	270	350	520	1500	7,85	0,826
21	0,875	120	140	270	340	490	1290	6,32	0,870
22	0,916	74	140	220	330	480	1170	6,15	0,913
23	0,959	71	137	200	320	390	860	6,00	0,957
Moyennes		237	293	418	594	930	4740	19,33	
Ec. type sur 23 ans		121	138	180	328	702	3112	12,46	

* sur 22ans.

Nous avons établi le classement fréquentiel de tous les débits caractéristiques (Tableau 6.1.2.). Sur ce tableau il est évident qu'une ligne ne représente pas une année réelle observée puisque les différents débits caractéristiques d'une année n'ont pas forcément le même rang de classement.

Le report de ces valeurs sur graphique gaussien-logarithmique nous a permis d'ajuster manuellement des courbes de fréquences empiriques (Gr. 9-SS).

Nous constatons un remarquable parallélisme entre les courbes ajustées pour les DCE, les DC11, les DC9, les DC6 et les DC3. La répartition des points pour les DC1 et les DCC est beaucoup plus irrégulière et nous avons tracé une droite c'est à dire que nous avons adopté une loi log-normale pour ces deux paramètres (en ne tenant pas compte de l'année 1969-70 pour les DCC).

Pour les DCE, les deux valeurs les plus basses sont nettement décalées par rapport à la courbe, il s'agit des années 1965-66 et 1966-67 qui furent particulièrement sèches et pour lesquelles nous pensons que des prélèvements furent effectués sur les débits du Zéroud à l'amont de Sidi-Saâd.

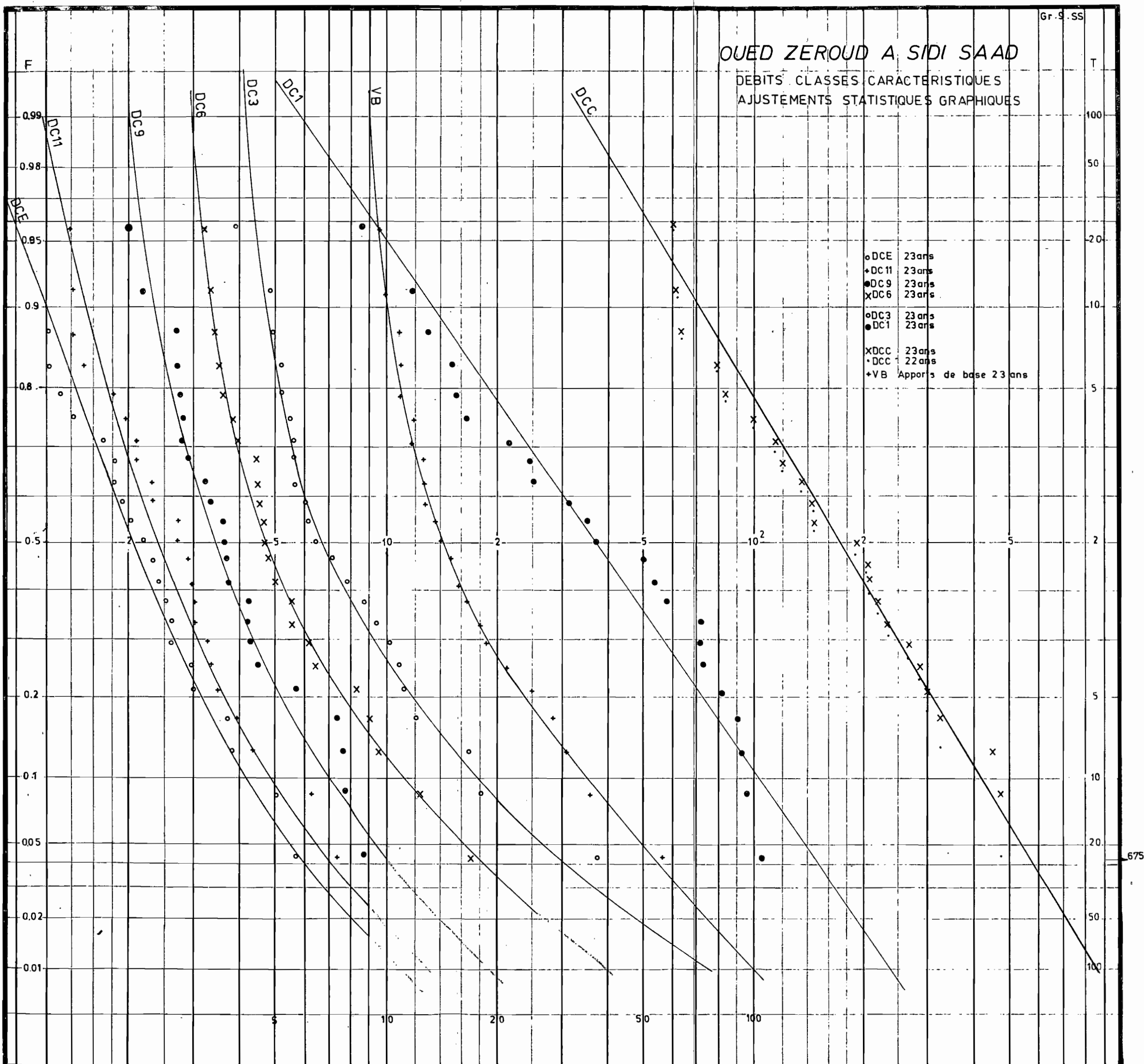
Nous avons aussi sur le même graphique reporté les points représentant les volumes des apports des débits de base (dont nous parlerons plus loin). La courbe adaptée sur ces points est aussi parallèle aux autres.

Les valeurs des fréquences remarquables relevées sur ces courbes ont été regroupées dans un tableau de synthèse (Tableau 6.3.). Ces chiffres appellent quelques commentaires.

- 1/-Les débits de base ou d'étiage durent plus de 9 mois par an et constituent la plus faible partie des volumes écoulés.
- 2/-La majeure partie des apports se fait au cours des crues qui sont rapides tant à la montée qu'à la décrue. On a compté 306 "crues" en 23 ans ce qui en fait représente de trente à cinquante jours de crue par an.
- 3/-On n'observe pratiquement pas de tarissements. C'est à dire qu'après une crue, les débits retombent très vite à leur niveau antérieur ~~ou sinon plus bas~~. Les quelques déterminations des coefficients de tarissement que nous avons faites lorsque des tarissements étaient discernables donnent des valeurs de très faibles (de 0,01 à 0,002).

.../...

OUED ZEROUD A SIDI SAAD

DEBITS CLASSES CARACTERISTIQUES
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES

A ce niveau on ne doit plus parler de tarissements.

4/-Si les débits d'étiage sont remarquablement constants au cours d'une même saison, ils peuvent par contre varier énormément d'une année à l'autre. En fait, les débits d'étiage à Sidi-Saâd ne sont pas du tout des débits pérennes drainant la subsurface du bassin versant mais sont des écoulements en surface dûs aux résurgences d'aquifères profonds qui nous sont mal connus. En particulier nous connaissons mal les zones d'alimentation de ces nappes et les temps de migration des eaux dans ces terrains : il n'est donc pas étonnant que les débits d'étiage à Sidi-Saâd ne suivent pas les lois de tarissement habituelles, ils n'ont absolument pas la même origine que les débits de crue. On peut pour s'en convaincre observer que ces écoulements pérennes dans le lit de l'Oued n'apparaissent qu'au niveau d'Hajeb el Aïoun (soit 10 km à l'amont de Sidi-Saâd) pour la branche Nord et au niveau de Djilma (20 km amont de Sidi Saâd) pour la branche Sud, ces deux régions jouissant d'abondantes ressources en eaux souterraines.

5/-Nous insisterons encore sur le fait que les débits d'étiage disponibles durant la majeure partie de l'année sont très faibles et très inférieurs aux débits moyens annuels calculés ; ils constituent moins de 20 % des volumes écoulés à la station de Sidi-Saâd.

6-2. - Les volumes écoulés

Les débits moyens journaliers ont été reportés sur diagrammes semi-logarithmiques, année par année. Ces graphiques qui servent normalement à étudier les tarissements nous ont servi ici à séparer les écoulements de crue des écoulements dits de base c'est à dire, pour les périodes de crue, à couper de façon empirique les débits observés par une droite joignant les débits de base avant et après la crue. Nous avons donc, pour chaque période, calculé :

- le volume total écoulé V_T
- le volume des apports de base. V_B
- le volume des ruissellements. V_R

.../...

Ces valeurs ont été sommées pour chaque année, puis classées en fréquence et rassemblées dans le tableau 6.2. Ensuite un ajustement statistique graphique sur papier gaussio-logarithmique a été fait à partir de ces valeurs observées. Sur le même graphique nous avons ajouté l'ajustement des débits moyens annuels qui est le même que celui des volumes totaux.

6-2-1. - Volumes totaux écoulés :

Un seul coup d'oeil sur le tableau 6.2 permet de mesurer la place très spéciale de l'année 1969-70. Il est évident que le phénomène exceptionnel qu'a constitué la succession de quatre fortes orues chacune exceptionnelle en elle même ne peut rentrer dans une série statistique de 23 ans. Tout essai de classement statistique oblige à écarter cette année de notre échantillon. Nous avons fait figurer sur le graphique 10-SS les points représentatifs de 1969 avec leur fréquence expérimentale calculée sur 23 ans.

La dissymétrie de l'échantillon réduit à 22 ans est encore très marquée, l'écart de la moyenne à la médiane est de 25 %. La répartition des points sur le graphique gaussio-logarithmique est assez irrégulière, un bon nombre de points sont groupés au voisinage de la médiane aussi la courbe la mieux adaptée nous a paru être une droite mais cette loi log-normale sous estime sûrement les valeurs de fréquence rare. Le point représentant l'année 1969-70 est très éloigné de cette droite et la période de retour qui lui serait attribuée par cette loi serait bien supérieure à mille ans ce qui n'a aucune signification pratique.

Pour les autres années les résultats de l'ajustement concordent bien avec les données d'observations.

La médiane estimée à $78 \times 10^6 \text{ m}^3$ est faible, mais c'est une valeur dont l'estimation est beaucoup plus sûre que celle de la moyenne et elle représente bien le volume qui sera atteint ou dépassé une année sur deux.

Les lames d'eau écoulées correspondantes sont très faibles même pour des périodes de retour élevées, mais correspondent en fait au régime d'écoulement du bassin versant.

.../...

Tableau 6.2.

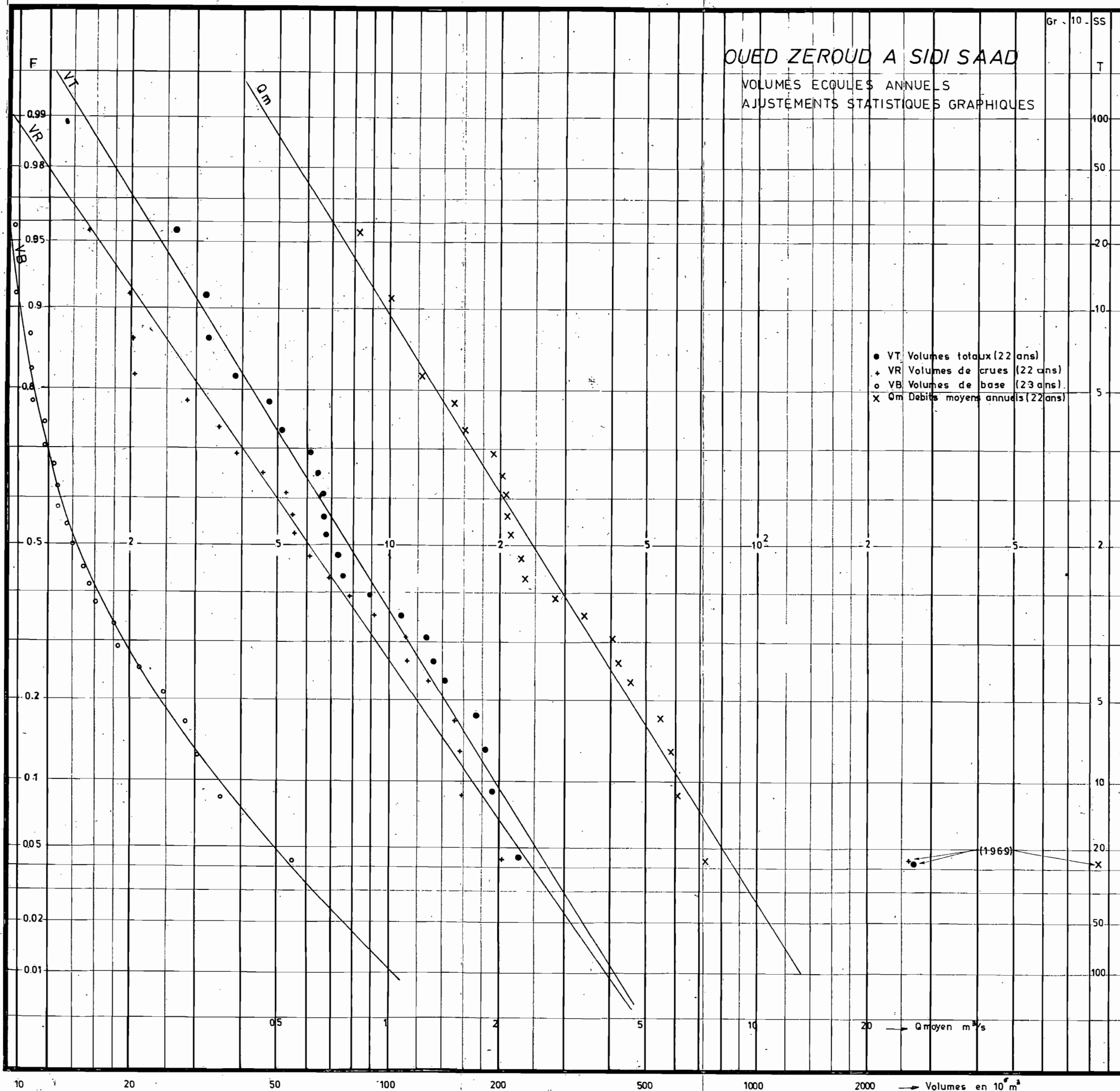
OUED ZERROUD A SIDI-SAAD

Volumes annuels

RANG	ANNEES POUR LES V.T	VOLUME TOTAL ANNUEL $10^6 m^3$	APPORT DE CRUES $10^6 m^3$	APPORT DE BASE $10^6 m^3$	FREQUENCES SUR 23 ANS	FREQUENCES SUR 22 ANS
1	1969-70	2700	2644	55,7	0,041	—
2	1944-65	229	207,8	35,3	0,083	0,043
3	1972-73	193	159,3	30,3	0,125	0,087
4	1973-74	184	157,7	28,3	0,166	0,130
5	1957-58	174	156,0	24,7	0,208	0,174
6	1953-54	143	129,0	21,2	0,250	0,228
7	1958-59	133	114,0	18,6	0,290	0,261
8	1967-68	127	112,0	18,0	0,333	0,305
9	1963-64	108	91,7	16,3	0,375	0,348
10	1956-57	89,0	78,2	15,6	0,416	0,392
11	1962-63	74,5	68,9	15,0	0,456	0,435
12	1952-53	72,7	61,0	14,1	0,500	0,478
13	1968-69	67,9	55,2	13,5	0,545	0,522
14	1971-72	67,1	54,4	12,8	0,583	0,565
15	1961-62	66,0	53,0	12,7	0,625	0,609
16	1951-52	64,0	45,3	12,5	0,666	0,652
17	1959-60	60,9	38,8	11,8	0,708	0,696
18	1970-71	59,8	34,7	11,8	0,750	0,739
19	1966-67	47,5	28,1	11,0	0,791	0,783
20	1950-51	38,7	20,5	10,8	0,833	0,826
21	1965-66	32,2	20,2	10,8	0,875	0,870
22	1960-61	32,0	19,7	9,8	0,916	0,913
23	1949-50	26,2	15,4	9,6	0,959	0,957
		$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$		
Médianes observées		70,3 (72,7)	58,1 (61,0)	13,8 (14,1)	Les chiffres () sont les valeurs établies pour la période de 23 ans. Les autres sont établies sur 22ans (1969 exclu).	
Moyennes		94,6 (207,8)	78,2 (189,8)	16,6 (18,3)		
Ecart types		58,6 (546,3)	55,3 (537,7)	7,14 (10,74)		

OUED ZEROUD A SIDI SAAD

VOLUMES ECOULES ANNUELS
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES



6-2-2. - Apports de crues :

L'échantillon des volumes annuels apportés par les crues est très voisin du précédent. Pour les mêmes raisons nous avons dû écarter l'année 1969-70 dont nous avons fait figurer le point représentatif sur le graphique. La dissymétrie de l'échantillon de 22 ans retenu est encore très forte et la dispersion des points autour de la droite ajustée encore plus grande que pour les volumes totaux.

Nous avons donc retenu une loi log-normale dont la droite représentative sur graphique gauss-log a une pente plus faible que celle des volumes totaux, ce qui est faux en toute logique puisque ces deux droites se coupent au voisinage de la fréquence 0,0005 ($T = 2000$ ans) ce qui est dans la réalité impossible, les apports de crue ne pouvant en aucun cas dépasser les apports totaux. Ceci montre que nous n'avons pas encore les données suffisantes pour réaliser un ajustement statistique précis et la loi log-normale choisie a semblé être la moins mauvaise à condition de ne pas dépasser la fréquence 0,02 ($T = 50$ ans). De toute façon, les fréquences observées sont assez bien rendues par cette loi permettant de constater l'importance des écoulements en crue.

En année médiane, plus de 80 % des apports sont dus aux crues qui ne durent, avons nous dit, que trente à cinquante jours par an. Pour les années humides ce pourcentage est encore plus élevé 87 % pour $F = 0,1$ ($T = 10$ ans) 90 % pour $F = 0,05$ ($T = 20$ ans) et 92 % pour $F = 0,01$ ($T = 100$ ans), car les apports de base dépendant de l'hydrogéologie du bassin aval sont beaucoup moins sensibles aux phénomènes exceptionnels.

Cette proportion diminue nettement pour les années sèches ce qui est tout à fait normal.

Ces chiffres montrent bien tout le problème du Zéroud : on y dispose en fait de très peu d'eau et la majeure partie de cette eau se présente toute à la fois sans pouvoir être utilisée.

6-2-3. - Apports de base :

Pour les écoulements de base, nous avons pu conserver l'échantillon de 23 ans complet, l'année 1969-70 est certes encore la plus forte mais reste dans des limites comparables aux autres années.

Sur papier gauss-logarithmique nous avons ajusté une courbe qui suit assez bien les fréquences observées. La dissymétrie de l'échantillon est très nette mais les écarts par rapport à la courbe ajustée sont réduits.

.../...

Tableau 6.2.2.

OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

Ajustements statistiques graphiques sur les volumes

FREQUENCES AU DEPASSEMENT		APPORTS TOTAUX			APPORTS DE CRUES		APPORTS DE BASE		PERIODE DE RETCUR
		VOLUME ANNUEL	LAME D'EAU	DEBIT MOYEN	VOLUME ANNUEL	LAME D'EAU	VOLUME ANNUEL	DEBIT MOYEN	
		22 ans (sans 1969) $10^6 m^3$	écoulée 1e mm.	annuel m^3/s	des crues (22ans) $10^6 m^3$	1R mm.	de base (23ans) $10^6 m^3$	de base m^3/s	
Années Humides	0,01	410	47,1	13,0	380	44,3	98	3,11	100 ans
	0,02	335	39,1	10,6	305	35,5	74	2,35	50 ans
	0,05	250	29,1	7,9	220	25,6	49	1,55	20 ans
	0,10	192	22,4	6,1	166	19,4	35	1,11	10 ans
	0,20	142	16,5	4,5	117	13,6	24	0,755	5 ans
Mediane 0,5		78	9,1	2,47	61	7,1	14,2	0,447	2 ans
Années sèches	0,80	43	5,0	1,36	32	3,7	11,0	0,347	5 ans
	0,90	31,5	3,7	1,00	22	2,6	10,0	0,318	10 ans
	0,95	24,5	2,9	0,776	16,4	1,9	9,8	0,311	20 ans
	0,98	18,4	2,1	0,583	11,8	1,4	9,3	0,298	50 ans
	0,99	15,0	1,7	0,475	9,6	1,1	9,0	0,286	100 ans

La faiblesse des volumes écoulés confirme ce que nous avons dit au sujet des débits caractéristiques. Ces écoulements correspondent à des résurgences de nappes plus ou moins profondes et ne concernent qu'une petite partie du bassin versant ; la notion de lame d'eau écoulée ne signifie rien dans ce cas.

Le tableau 6-2-2- résume les résultats des ajustements statistiques faits sur les volumes.

6-3. - Résumé

Le régime hydrologique de l'Oued Zéroud est encore assez mal connu. La morphologie du bassin du bassin versant et les mécanismes de l'écoulement sur les deux branches Nord et Sud sont connus de façon descriptive mais nous ne sommes pas en mesure de quantifier les différences fondamentales de comportement de ces deux sous-bassins. La série d'observations dont nous disposons actuellement est de bonne qualité dans l'ensemble et constitue un stock très précieux de renseignements mais elle est encore beaucoup trop courte pour permettre une analyse statistique détaillée d'autant plus que cette série inclue les phénomènes exceptionnels de l'Automne 1969.

Cette série de crues formidables ne rentre absolument pas dans la norme des observations hydrologiques habituelles ; elle constitue un fait "jamais vu" qui défie toute mise en équation, non pas tant au niveau des débits de pointe, pour lesquels il y a lieu de penser qu'il existe des facteurs physiques qui peuvent limiter les plus fortes valeurs imaginables, qu'au niveau des volumes écoulés et de la succession des crues qui eux ne semblent pas avoir de limite supérieure.

Aussi y aura-t-il lieu d'être extrêmement prudent lorsque l'on parlera de fréquences et de périodes de retour. Nous avons indiqué des fréquences centenaires uniquement pour donner un ordre de grandeur mais une utilisation raisonnable des chiffres cités ici ne devrait en aucun cas dépasser les fréquences cinquantenaires et encore avec une précision de $\pm 25 \%$.

Il nous fait encore insister sur l'extrême irrégularité et la mauvaise répartition des ressources en eau à Sidi-Saâd. Les débits et les volumes médians sont très faibles par rapport à la taille du bassin.

.../...

La majeure partie des volumes écoulés est apportée par les crues qui sont rares et irrégulières.

Le total des apports d'eau des crues peut s'écouler en quelques jours d'une même année et dépasser lui même les apports cumulés de plusieurs années antécédentes. Les débits d'étiage sont très faibles et correspondent à des exutoires d'aquifères plus ou moins profonds.

Nous avons rassemblé dans le tableau 6-3- les résultats des ajustements statistiques faits sur les paramètres caractérisant le mieux ce régime hydrologique.

Au bas de chaque colonne figure le coefficient K_3 qui caractérise l'irrégularité de ces valeurs = c'est le rapport de la valeur décennale humide à la valeur décennale sèche. On considère qu'un paramètre est soumis à un régime irrégulier lorsque ce coefficient dépasse la valeur 4.-

OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

Tableau 6.3.

Synthèse des caractéristiques hydrologiques

FREQUENCES		Q MAX. ANNUEL	VOLUME TOTAL ANNUEL	DEBIT MOYEN ANNUEL	VOLUME ANNUEL DES CRUES	VOLUME ANNUEL DE BASE	DCE	Débits caractéristiques						Période de retour
Période		22 ans m ³ /s.	22 ans 10 ⁶ m ³	22 ans m ³ /s	22 ans 10 ⁶ m ³	23 ans 10 ⁶ m ³	23 ans l/s	23 ans l/s	23 ans l/s	23 ans l/s	23 ans l/s	23 ans l/s	22 ans m ³ /s	
Années humides	0,01	21000	410	13,0	380	98	1040	1240	1800	4000	7300	23500	87	100
	0,02	10400	335	10,6	305	74	790	920	1330	2600	4650	18500	72	50
	0,05	4400	250	7,9	220	49	540	630	920	1560	2600	13600	54	20
	0,10	2300	192	6,1	166	35	410	480	690	1100	1680	10200	42	10
	0,20	1100	142	4,5	117	24	315	365	520	770	1160	7200	31	5
Médiane 0,50		340	78	2,47	61	14,2	210	245	350	470	680	3700	17,2	2
Années sèches	0,80	150	43	1,36	32	11,0	145	178	260	370	520	1900	9,6	5
	0,90	113	31,5	1,00	22	10,0	125	155	235	335	475	1350	7,2	10
	0,95	100	24,5	0,776	16,4	9,8	104	140	220	320	440	1000	5,60	20
	0,98	-----	18,4	0,583	11,8	9,3	90	128	210	305	430	740	4,25	50
	0,99	-----	15,0	0,475	9,6	9,0	80	119	200	295	410	590	3,50	100
Moyenne Ec. Type		864 1054	94,6 58,6	3,00 1,86	78,2 55,3	16,6 7,14	237 121	293 138	418 180	594 328	930 702	4740 3112	19,33 12,46	
Coef. K3		20,35	6,09	6,09	7,54	3,5	3,41	3,09	2,93	3,28	3,53	6,19	9,47	

7.- SALINITE - TRANSPORTS SOLIDES.

7.1. - Données disponibles :

Les prélèvements d'échantillons à Sidi-Saad pour analyse de la qualité des eaux, ont commencé en même temps que les observations hydrométriques. De Septembre 1949 à Septembre 1974, nous avons recueilli les résultats de 5659 échantillons. La qualité des mesures leur répartition dans le temps et en fonction du débit sont très inégales.

La plupart de ces échantillons n'ont fait l'objet que d'une simple mesure de conductivité ou de résistivité, d'où l'on déduit le résidu sec par corrélation.

Sur le total de ces échantillons, 756 ont fait l'objet d'un bilan ionique où sont déterminés 6 ions majeurs (Ca^{++} , Mg^{+} , Na^{+} , SO_4^{--} , Cl^{-} , CO_3H^{-}), le résidu sec à l'étuve et souvent le pH au laboratoire. Pour les échantillons prélevés en crue la charge de matières en suspension est déterminée soit par filtration, soit par mesure de la densité d'où l'on déduit une valeur approximative de la charge en sédiments au moyen d'abaque linéaires.

Pour tous les échantillons, à notre connaissance, le mode de prélèvement a été le même : l'observateur remplit une simple bouteille d'environ 1 litre, sur le bord de l'Oued lorsqu'il est en crue, et au milieu de l'écoulement en étiage.

Tous les résultats disponibles ont été reportés sur cartes perforées et ont suivi le traitement de la chaîne des programmes salinité mis au point à la D.R.E.

- Ces données constituent un stock très important de renseignements mais comme nous le verrons, elles ne sont pas assez détaillées pour une analyse fine des problèmes de salinité et surtout pour l'évaluation des transports solides.

Ces données ont déjà été utilisées en partie ; plusieurs études ont donné des estimations de la salinité et des transports solides du Zéroud, sur lesquelles nous reviendrons (Réf. 16-17 . 20-21 . 35 . 38-39).

La présente étude aura surtout été l'occasion de classer et mettre à jour toutes ces analyses et de les transposer sous une forme plus facilement accessible, pour permettre ensuite tous traitements appropriés demandés par des utilisateurs.

.../...

7.2. - Salinité de l'Oued Zéroud :

7.2.1 Exploitation des données

Le fichier des analyses d'eau de l'Oued Zéroud présente une grande dispersion dans les résultats ; les valeurs du résidu sec s'étalent de 0,430 g/l à 19,3 g/l encore qu'un certain doute demeure sur l'identification des quelques échantillons dont la teneur dépasse 15 g/l.

Nous avons en premier lieu classé les analyses d'après la valeur du résidu sec. Nous avons dénombré :

Résidu sec inférieur à 0,5	g/l = 13 analyses soit 0,2 %
" compris entre 0,5 et 1	g/l = 62 analyses soit 1,1 %
" " " 1 et 1,5	g/l = 263 " 4,6 %
" " " 1,5 et 2,5	g/l = 1093 " 19,3 %
" " " 2,5 et 3,5	g/l = 1326 " 23,4 %
" " " 3,5 et 4,5	g/l = 1374 " 24,3 %
" " " 4,5 et 5,5	g/l = 1182 " 20,9 %
" " " 5,5 et 6,5	g/l = 278 " 4,9 %
Résidu sec supérieur à 6,5	g/l = 68 " 1,2 %

Total : = 5659 analyses

Les 756 échantillons ayant subi une analyse ionique complète sont à peu près régulièrement répartis dans ces classes.

Si l'on estime que les salinités d'étiage ne descendent pas au-dessous de 2,5 g/l on constate que les échantillons sont prélevés très régulièrement en étiage, mais que les crues sont suivies de façon beaucoup moins stricte alors que c'est là que se remarquent les variations de salinité les plus rapides.

La répartition dans le temps est aussi très inégale ; de 1950 à 1958, on recueille un nombre satisfaisant d'échantillons mais peu d'analyses complètes sont effectuées ; de 1959 à 1965 les prélèvements sont très nombreux, les crues sont régulièrement prélevées de 3 à 4 fois par jour, et les étiages presque quotidiennement. De 1966 à 1974, les analyses sont beaucoup moins nombreuses on compte un prélèvement tous les 10 ou 15 jours en étiage et peu de prélèvements en crue, cependant les analyses ioniques semblent d'assez bonne qualité.

Dans l'ensemble la qualité et la précision des analyses semblent tout à fait moyenne mais il faut penser que la masse de données disponibles permet une bonne approximation des valeurs moyennes.

.../...

7.2.2. Valeurs de la salinité

7.2.2.1 Résultats d'analyses

Les eaux s'écoulant à Sidi-Saâd sont d'une façon générale très minéralisées. Comme pour tous les cours d'eau de Tunisie, la salinité décroît lorsque le débit augmente et l'on peut en première approximation admettre les valeurs suivantes =

Débits d'étiage =	Salinité
de 0,1 à 5 m ³ /s	de 2,5 à plus de 10 g/l
	Moyenne = 4,2 à 4,7 g/l

Débits de crue =	Salinité
supérieur à 5 m ³ /s	de 4 g/l à 0,5 g/l

(Il s'agit ici de débits instantanés au moment du prélèvement).

Plusieurs tentatives ont été faites pour relier la salinité au débit, mais si l'on constate une décroissance de la salinité liée à l'augmentation du débit, il n'existe pas de corrélation suffisamment serrée pour établir une loi. Les écarts à la droite schématisant cette tendance présentée par Cruette sur graphique logarithmique (Réf. 38) varient de 1 à 8. Cela ne peut donc constituer une méthode de calcul.

Les causes de ces énormes variations sont multiples et indépendantes les unes des autres ; d'où l'impossibilité d'une corrélation.

- Pour les étiages :

Les eaux d'étiage à Sidi Saâd sont un mélange des eaux de la Branche Nord (Oued Hatob), dont une bonne part viennent de la région d'Hajeb el Aïoun, qui titrent moins de 2 g/l à l'amont du confluent, et des eaux de l'Oued Hadjel qui sont extrêmement chargées (maximum mesuré 24 g/l). Ces eaux proviennent de nappes plus ou moins profondes, dont les mécanismes d'échanges entre elles et avec la surface sont loin d'être élucidés ; par exemple, les eaux des puits à l'aval de Sidi-Saâd sont moins chargées que les eaux d'étiage dans l'Oued. Ces considérations sortent un peu du cadre de notre étude mais on comprend que suivant les réactions des différentes nappes et la proportion du mélange de leurs eaux on puisse avoir des écarts de salinité variant de 1 à 10 et qui ne suivent pas les variations des débits d'étiage.

.../...

Comme pour les débits d'étiage, seule la partie avale du bassin du Zéroud influe sur la salinité à Sidi-Saâd ; les salinités enregistrées aux stations amont sont très différentes tant en valeur absolue que par la composition ionique ; mais ces stations ne sont pas reliées par un écoulement permanent à Sidi-Saâd.

La géologie des aquifères joue ici un rôle primordial.

- Pour les crues :

Les variations de la salinité au cours d'une crue sont très rapides. suivant la Saison où se produit la crue et l'état des sols du bassin avant la crue, la salinité prend des valeurs totalement différentes.

A la fin de l'été, les lits d'Oueds sont souvent tapissés de dépôts salins laissés par l'évaporation des eaux de remontée capillaire ; la première crue de la saison lessive ces dépôts facilement solubles. Ainsi pour quelques crues bien suivies, on remarque une augmentation nette de la salinité, indépendante du débit = exemple, crue du 29-30 Août 1964 =

Date - heure	Débit m ³ /s	Résidu sec g/l
29/8/1964 - 0H	7,3	2,20
" 6H	6,6	2,54
" 12H	3,8	2,72
" 18H	1,5	3,50
" 21H 30	137	3,16
30/8/1964 - 0H	70	3,03
" 3H	26,3	2,64
" 6H	17,3	2,07
" 9H	6,5	2,02
" 12H	6,0	1,98

Suivant la partie du bassin où se produit le ruissellement, la quantité et la nature des matières dissoutes variera dans de grandes proportions. La durée et le temps de propagation de la crue joueront aussi un rôle par la possibilité de dissoudre plus ou moins de minéraux en un temps plus ou moins long. (Précisons ici que le temps qui s'écoule entre le prélèvement et l'analyse peut aussi fausser les résultats par mise en solution des éléments solubles des matières en suspension, Ca SO₄ en particulier).

.../...

- En fait, si la tendance générale à la diminution de salinité avec l'accroissement du débit s'explique bien par la masse d'eau disponible pour dissoudre les éléments, il semble que les variations locales et temporelles soient très aléatoires. Il faut un grand nombre de prélèvements pour tracer le "salinigramme" d'une crue. L'idéal serait bien sûr d'enregistrer les variations de salinité à l'aide d'un conductivigraphe dont la cellule serait placée dans une bonne zone de brassage (une expérience faite sur l'Oued Miliane a été très concluante).

7.2.2.2 Valeurs à prendre en compte

Malgré ces nombreuses sources d'imprécision et les lacunes dans les mesures, il faut donner une estimation des salinités moyennes à prendre en compte pour les aménagements.

Le temps et surtout les données ont manqué dans cette étude pour continuer les calculs faits pour la période 1949-1965, où tous les salinigrammes des crues avaient été tracés et planimétrés (Réf. 35). Plusieurs essais ont été faits conduisant au calcul des salinités moyennes journalières, mensuelles et annuelles.

Il faut noter ici que la masse des mesures compense leur imprécision, et que le tracé des salinigrammes rendu possible par de nombreux prélèvements donne une estimation relativement précise de la salinité moyenne.

Les calculs fait à partir de la courbe de salinité moyenne en fonction du débit conduit à des valeurs plus faibles.

Nous avons comparé deux méthodes pour 6 années où nous disposions des calculs.

ANNEE	VOLUME TOTAL ECOULE 10 ⁶ m ³	TRACE DES SALINIGRAMMES		COURBE SALINITE - DEBIT -	
		TONNAGE ANNUEL DE SEL TRANSPORTE EN TONNES	SALINITE MOY- ENNE DE L'AN- NEE - g/l	TONNAGE ANNUEL DE SEL TRANSPORTE EN TONNES	SALINITE MOY- ENNE DE L'AN- NEE - g/l
1956-57	89	276 074	3,10	176 568	1,98
1957-58	174	340 496	1,94	270 297	1,55
1958-59	133	328 026	2,47	267 462	2,01
1959-60	60,9	216 971	3,56	(137 600)	(2,26)
1960-61	32	116 755	3,65	74 481	2,32
1961-62	66	135 376	2,04	139 615	2,11

Les différences sont les plus sensibles pour les années humides, puisque qu'en tonnage ce sont les crues qui transportent le plus de sel, et sur lesquelles l'imprécision est la plus grande.

Une estimation du bureau d'études Coyne et Bellier (Réf. 49) faite pour l'année 1951-52, donnait :

- salinité moyenne = 2,23 g/l
- salinité des crues = 2,10 g/l
- salinité des étiages = 4,04 g/l

Pour la même année, les calculs du BIRH donnaient :

- salinité moyenne = 2,53 g/l
- salinité des crues = 2,32 g/l
- salinité des étiages = 4,42 g/l

On peut donc considérer les chiffres donnés par Cruette (Réf. 35) comme une évaluation très satisfaisante.

La continuation de ces calculs pour la période 1965-1974 pourra se faire au prix d'une reconstitution de données manquantes. Elle n'apportera pas une meilleure précision.

- La relation entre les volumes écoulés annuels et la salinité est tout aussi lâche que la relation débit-salinité surtout pour les années déficitaires où les salinités sont élevées. Nous ne reprendrons pas dans le détail les résultats du dossier hydrométrique de Sidi-Saâd. Nous pensons que les calculs futurs à entreprendre dans le cadre de la Monographie du Zéroud ne modifieront pas sensiblement ces valeurs, même si l'on reconstitue toutes les salinités moyennes journalières.

Nous avons utilisé ces résultats pour dresser le tableau ci-dessous, donnant les estimations de la salinité moyenne d'après la récurrence des volumes écoulés.

FREQUENCE	VOLUMES TC TAUX 10 ⁶ m ³	SALINITE MOYENNE g/l	VOLUMES DES CRUES 10 ⁶ m ³	SALINITE DES CRUES g/l	APPORT DE BASE 10 ⁶ m ³	SALINITE DES ETIAGES g/l	PERIODE DE RETOUR
0,02	335	1,10	305	0,9	74	4,00	50 ans
0,05	250	1,40	220	1,10	49	4,15	20
0,1	192	1,90	166	1,50	35	4,25	10
0,5	78	2,80	61	2,60	14,2	4,55	2
0,20	31,5	3,25	22	3,00	10,0	5,10	10
0,95	24,5	3,50	16,4	3,10	9,8	5,30	20
0,98	18,4	3,60	11,8	3,15	9,3	5,50	50

.../...

Ces chiffres sont des approximations très larges que nous n'avons pas jugé raisonnable d'extrapoler au delà de cinquante ans ce qui est déjà très osé.

La plus forte contribution à cette salinité est due aux crues qui apportent plus de 80 %, des volumes d'eau en année moyenne.

L'étude de Mr. Gruette (Réf. 35) aboutit une salinité moyenne interannuelle (sur 14 ans) de 2,36 g/l. Dans l'optique d'une retenue d'irrigation, c'est sur cette salinité qu'il faut tabler mais sans oublier que les successions d'années sèches peuvent provoquer des pointes de salinité d'autant plus importantes que les demandes en eau d'irrigation sont plus fortes durant ces années là.

Le tableau récapitulatif de l'étude fait apparaître deux années consécutives (1959-60 et 1960-61) où la salinité moyenne dépasse 3,5 g/l. Des maximums de salinité de plus de 3 g/l peuvent donc se produire dans une retenue d'irrigation pouvant stocker deux fois le volume des apports de l'année médiane.

7.2.3 Composition chimique des eaux

Les échantillons soumis à une analyse ionique complète ont été traités à l'ordinateur pour obtenir une représentation graphique sur diagramme triangulaire des proportions relatives des différents ions majeurs. Cette représentation graphique associe à chaque échantillon un point dont la distance aux côtés du triangle équilatéral est proportionnelle au pourcentage de l'ion symbolisé par le sommet opposé du triangle. On obtient un diagramme pour les cations où les sommets représentent 100 % de Ca^{++} , de $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ et de Mg^{++} (le potassium est très rarement dosé mais il est présent en quantité minime dans les eaux, il représente souvent le centième de la valeur de Na avec lequel il a été regroupé) - et un pour les anions où les sommets correspondent à 100 % de SO_4^{--} , de Cl^- et de $\text{CO}_3\text{H}^- + \text{CO}_3^{--}$ (les pH des eaux dépassant rarement la valeur 8,3 c'est en général les carbonates acides qui sont dosés).

Evidemment, la représentation de tous les échantillons traités est un nuage de point assez dispersés mais où apparaissent des zones à forte densité. Le programme de traitement permet de sélectionner des classes d'échantillons en fonction de leur résidu sec, et il pointe sur le diagramme triangulaire le barycentre des points représentant chaque classe.

A ce stade l'évolution de la composition chimique des eaux apparaît très clairement. Nous avons regroupé sur un ~~mme~~ diagramme graphique les points représentatifs des différentes classes pour les anions et les cations, ainsi chaque classe est représentée par un doublet (Gr. 11 SS).

.../...

OUED ZEROUD A SIDI SAAD
ANALYSES CHIMIQUES DES EAUX
Composition Relative des Anions
et des Cations

CATIONS +

Barycentres des classes

- 1 - $RS < 0,5 \text{ g/l}$
- 2 - $0,5 < RS < 1,0 \text{ g/l}$
- 3 - $1,0 < RS < 1,5 \text{ g/l}$
- 4 - $1,5 < RS < 2,5 \text{ g/l}$
- 5 - $2,5 < RS < 3,5 \text{ g/l}$
- 6 - $3,5 < RS < 4,5 \text{ g/l}$
- 7 - $4,5 < RS < 5,5 \text{ g/l}$
- 8 - $5,5 < RS < 6,5 \text{ g/l}$
- 9 - $RS > 6,5 \text{ g/l}$

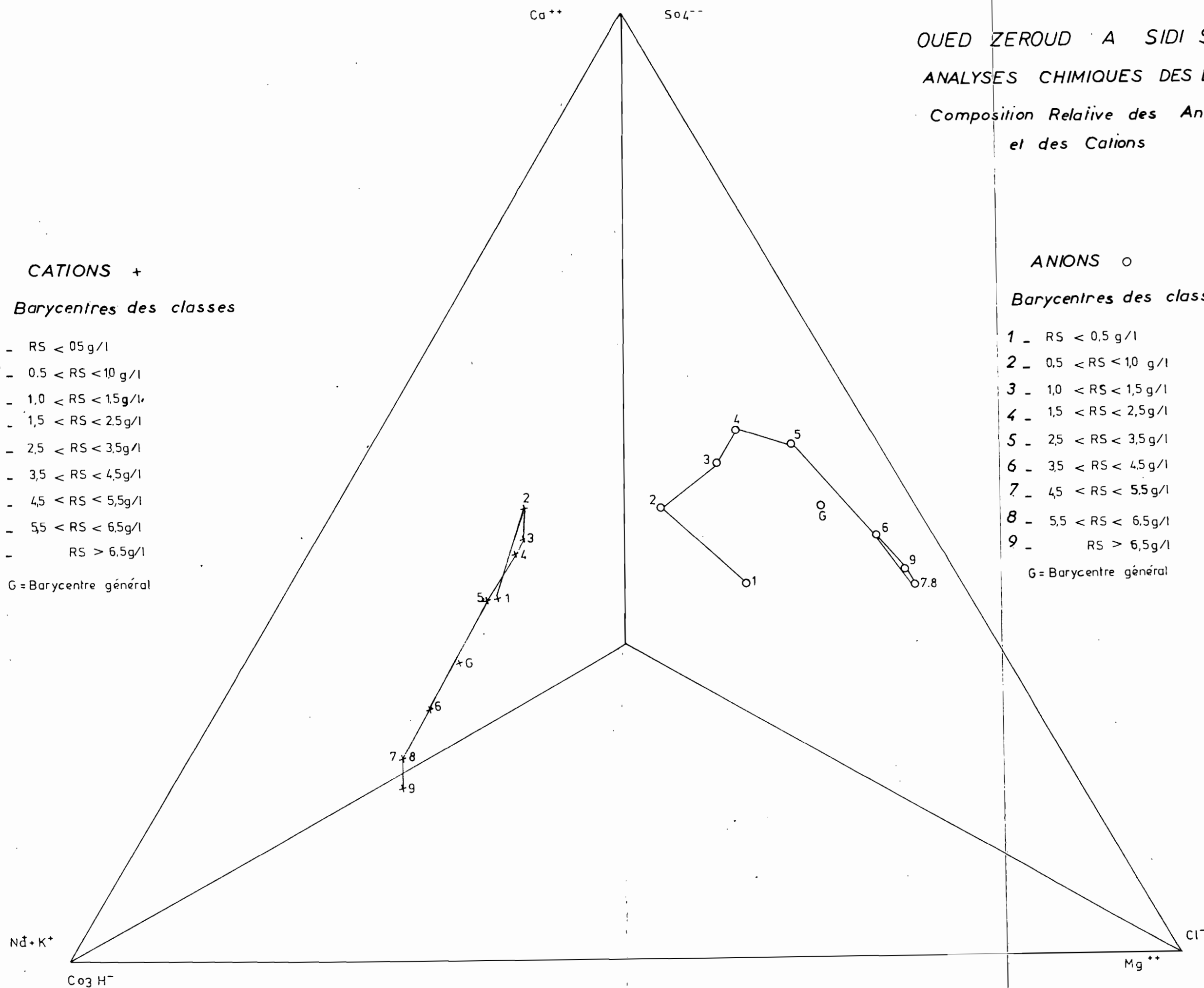
G = Barycentre général

ANIONS o

Barycentres des classes

- 1 - $RS < 0,5 \text{ g/l}$
- 2 - $0,5 < RS < 1,0 \text{ g/l}$
- 3 - $1,0 < RS < 1,5 \text{ g/l}$
- 4 - $1,5 < RS < 2,5 \text{ g/l}$
- 5 - $2,5 < RS < 3,5 \text{ g/l}$
- 6 - $3,5 < RS < 4,5 \text{ g/l}$
- 7 - $4,5 < RS < 5,5 \text{ g/l}$
- 8 - $5,5 < RS < 6,5 \text{ g/l}$
- 9 - $RS > 6,5 \text{ g/l}$

G = Barycentre général



Le tableau ci-dessous montre l'évolution relative des différents ions suivant les classes de résidu sec - (il s'agit des pourcentages en mé/1 des cations et des anions).

Classes de Résidu sec	POURCENTAGE DES CATIONS			POURCENTAGE DES ANIONS			
	Ca ⁺⁺ %	Na ⁺ K ⁺ %	Mg ⁺⁺ %	So ₄ ⁻⁻ %	Cl ⁻ %	Co ₃ H ⁻ %	
RS < 0,5 g/l	38,1	43,0	18,8	39,2	41,5	18,9	Fortes
0,5 < RS < 1 g/l	47,4	35,4	16,9	47,5	29,4	22,8	crues
1 < RS < 1,5	44,5	36,8	18,5	52,1	32,0	15,4	Faibles
1,5 < RS < 2,5	42,5	38,7	18,6	55,6	32,4	11,8	crues.
2,5 < RS < 3,5	37,7	43,7	18,7	54,0	37,8	7,5	Etiages
3,5 < RS < 4,5	26,5	54,5	18,7	44,2	50,2	5,1	
4,5 < RS < 5,5	21,2	59,3	18,9	40,2	55,8	3,8	
5,5 < RS < 6,5	21,0	60,1	18,9	39,0	56,7	4,0	Etiages
RS > 6,5 g/l	18,2	61,5	20,0	40,5	54,4	4,6	sévères.
Point moyen général.	31,4	49,5	18,8	47,5	44,0	8,5	

Les eaux des crues (RS < 2,5 g/l) sont nettement sulfatées calciques alors que les eaux d'étiages sont chlorurées sodiques, l'évolution d'une qualité à l'autre se fait assez régulièrement comme le montre le graphique 11SS. Le point représentant la classe inférieure à 0,5 g/l ne signifie pas grand chose car cette classe est limitée à 3 échantillons -

Les 3 classes supérieures à 4,5 g/l ont des caractéristiques très voisines le chlorure de Sodium est toujours en quantité importante, dans toutes les eaux alors que le Sulfate de calcium ou de magnésium décroît avec les étiages. Le pourcentage de magnésium est remarquablement constant et peu élevé - La très faible proportion de carbonates est aussi à remarquer.

Nous donnons ici à titre indicatif, des valeurs absolues des différents composants, les résultats de 3 analyses complètes correspondant à une forte crue un étiage assez bas et une situation "moyenne".

Date	Débit Heure/m ³ /s	Résidu sec mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	Na ⁺ mg/l	So ₄ ⁻⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	Co ₃ H ⁻ mg/l	Degrés Hydro	PH
12/02/1962 21H00	670	1020	156 17,8	44 3,6	117 5,09	451 9,4	160 4,5	93 1,52	54,7	7,1
14/08/1972 10H10	0,295	4,580	340 17,0	78 6,4	1200 52,2	1200 25,0	1650 46,5	120 1,97	112,3	8,1
26/04/1966 5H30	2,55	2,950	1310 15,5	104 8,5	529 23,0	907 18,9	767 21,6	1317 15,2	115,2	7,8

Toutes ces analyses chimiques sont susceptibles d'autres traitements pour dégager l'aptitude des eaux à l'irrigation - Elles sont disponibles à la D.R.E sous forme de cartes perforées.

.../...

7.3. - Les transports solides :

Les matières solides transportées par un Oued comprennent les matières solides en suspension dans l'eau et les éléments de charriage de fond transportés par roulage ou saltation (éléments plus ou moins grossiers pouvant aller jusqu'au monolithe de plusieurs centaines de kilos). La limite entre ces deux termes du transport est assez imprécise, leur évaluation l'est encore plus. Les prélèvements dont nous disposons ne prennent que les éléments en suspension, au voisinage de la surface et à proximité des rives de l'Oued. Il est donc très hypothétique de considérer qu'ils donnent une indication du transport solide dans toute la section de l'Oued à un moment donné. Nous ne reviendrons pas une fois de plus sur les diverses études et théories qui ont servi à évaluer l'érosion et les transports solides. Nous présenterons seulement ici les résultats dont nous disposons et nous émettrons un avis sur les valeurs possibles à prendre en considération pour l'estimation des transports solides de l'Oued Zéroud à Sidi-Saâd.

7.3.1. Résultats des mesures de transport solide

Seules les crues provoquent un transport solide appréciable ; les eaux d'étiage à Sidi-Saâd coulent claires sur fond de sable fin. Aussi plus de la moitié des analyses recueillies portent la mention "eau claire" et n'ont pas fait l'objet de mesure des matières en suspension.

Nous avons classé les valeurs mesurées suivant l'importance des matières en suspension, ce qui donne la répartition suivante :

N.S. <	10 g/l = 781 analyses soit 29,5 % du total
10 g/l < MS	20 g/l = 372 analyses soit 14,0 %
20 g/l < MS < 50 g/l	= 878 " " 33,2 %
50 g/l < MS < 80 g/l	= 381 " " 14,4 %
80 g/l < MS < 100 g/l	= 105 " " 3,9 %
100 g/l < MS < 200 g/l	= 102 " " 3,9 %
M.S. >	200 g/l = 28 " " 1,05 %

Total = 2647 déterminations des matières en suspension.

On voit de suite que les valeurs les plus fréquentes sont les très faibles valeurs (encore que nous doutions des mesures donnant moins de 100 mg/l de matières en suspension), et celles de la classe 20-50 g/l qui correspondent en gros à des crues très moyennes mais fréquentes.

.../...

Il y a très peu de prélèvement en grandes crues on trouve seulement pour les plus fortes crues connues : 6 mesures de MS pour la crue du 3/10/61,
8 " pour celle du 6/10/1957,
2 " pour la crue du 21/10/1953
et aucune pour celle du 13-12-1973 ; par contre nous avons environ 85 échantillons pour l'ensemble des crues de l'automne 1969. On remarque que les plus fortes concentrations ne sont pas mesurées en même temps que les plus forts débits.

Les taux de matières en suspension peuvent être très élevés, la plus forte teneur mesurée serait de 347 g/l mais parmi les 28 analyses supérieures à 200 g/l, la moitié au moins sont douteuses, il n'en reste pas moins que ces valeurs élevées se rencontrent réellement, nous pensons que les concentrations en surface de l'ordre de 100 g/l sont assez courantes, ce qui correspond à beaucoup plus au voisinage du fond.

Les variations de la teneur en sédiments sont très grandes et très rapides dans le temps. Les causes de cette variabilité sont connues mais non mesurées.

Il est encore plus difficile et hasardeux de tracer le "turbidigramme" d'une crue à Sidi Sâad que le "salinigramme". Il n'existe pas de relation nette entre le débit et le transport solide, et surtout les mesures dont nous disposons ignorent totalement le transport de fond.

Il ne nous paraît pas possible actuellement d'exploiter ces mesures par les méthodes classiques soit par tracé de "turbidigramme" soit par regression débit-transport solide.

On connaît bien qualitativement les mécanismes des phénomènes d'érosion-transport-sédimentation mais les méthodes de mesures permettant de les chiffrer ne sont pas encore au point surtout à l'échelle d'un bassin versant de plusieurs milliers de Km².

7.3.2. Valeurs estimées du transport solide

Les défaillances des observations et mesures ont considérablement gêné les différents projeteurs d'aménagement du Zéroud. Plusieurs publications ont traité le problème et donné des estimations du transport solide. On en trouve une bonne compilation dans l'étude du projet Canadien de Kairouan - SEREQ (Réf. 16). suivie de diverses estimations et observations. Nous ne reprendrons pas dans le détail la critique de ces estimations qui se fondent à notre avis sur des hypothèses acceptables.

.../...

Nous apporterons quelques remarques :

Les différentes estimations retenues sont pour l'année moyenne :

	VOLUME D'EAU ANNUEL 10^6 m^3	TRANSPORTS SOLIDES		AVEC CHAR- RIAGE DU FOND 10^6 TON./AN	VOLUME DES TRANSPORTS SOLIDES 10^6 m^3
		kg/m^3	10^6 tonnes/ an		
Formule Tixeront $E/K = 354 \times R^{0,85}$	116	40	4,65	5,0	-
ISOGETHA 1964	?	47	4,4	-	-
COYNE ET BELLIER 1970	105	55	5,8	-	-
SERREQ 1973	95	50	5,6	7,1	7,1

L'estimation donnée par SERREQ en fonction des périodes de retour des volumes écoulé est =

	VOLUME D'EAU 10^6 m^3	TRANSPORT EN SUSPENS.		AVEC CHAR- RIAGE(+25%) 10^6 t/an	VOLUME DES TRANSPORTS SOLIDES	POURCENTAGE V_S / V_E
		kg/m^3	10^6 t/an			
Crue moyenne	95	60	5,6	6,8	6,8	7 %
Crue centenaire	1450	90	135	170	170	12 %
Crue de projet (1000 ans)	2130	220	440	550	550	25 %

1/. Les volumes d'eau écoulés sont surestimés pour la crue centenaire et de projet par la méthode de calcul utilisée. N'oublions pas que les volumes mesurés en 1969 sont dus à 4 crues successives.

2/. Les valeurs en année moyenne n'ont pas une réelle signification physique ; le maximum des apports solides se fait au cours d'événements brefs et assez rares et les paramètres qui influent sur le transport solide varient de façon aléatoire (saison dans l'année, localisation du ruissellement sur des sols plus ou moins sensibles, durée de la crue, importance du débit de pointe etc...)

.../...

- 3/. Les concentrations moyennes admises pour les transports en suspension correspondent bien avec les mesures dont nous disposons. Mais la majoration de 25 % uniformément appliquée pour le charriage de fond est un minimum qui doit croître beaucoup avec l'importance de la crue si l'on en juge par les mouvements du fond du lit observés à la station.
- 4/. La densité des sédiments une fois déposée est prise ici égale à 1. Suivant les auteurs et surtout suivant la nature des sédiments cette densité varie de 0,8 à 1,5. Nous n'avons aucune mesure pour préciser ce chiffre qui comme on le voit peut faire varier l'estimation des volumes du simple au double.
- 5/. Les crues de 1969 = Les concentrations observées sur les échantillons prélevés au cours de ces crues ne dépassent pas les 100 g/l. celui prélevé au voisinage du maximum (le 27-9-1969 à 13h 30 - H = 11,00m) contenait 67,7 g/l ! mais, vu les conditions d'écoulement et de prélèvement à ce moment là, ce chiffre doit être considéré comme un minimum. De plus on constate souvent que le maximum du débit solide précède le maximum du débit liquide. Toutefois l'estimation de Cruette de $275 \times 10^6 \text{ m}^3$ de transport solide (soit 10 % des apports) a été recoupée par les mesures et estimations postérieures.
- dépôts dans la plaine de Kairouan = (Réf. 20) $68 \text{ à } 106 \times 10^6 \text{ m}^3$
- dépôts dans la Sebkha Kelbia = non cubés mais estimés à $100-150 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Réf. 33).

Il faut donc supposer que pour l'ensemble de ces quatre crues, le charriage de fond représenterait 40 à 50 % du transport solide total.

- 6/. Il ne faut pas perdre de vue, dans ces estimations, les mécanismes des phénomènes qui font que l'on change très vite d'ordre de grandeur.
- Le phénomène érosion-transport solide implique une matière à transporter, une voie de transport et un élément moteur.
- L'élément moteur est l'eau qui agit soit à petite échelle et localement (arrachement des particules au sol-érosion, afouillement des berges, creusement des lits) soit à grande échelle (mise en suspension des matériaux fins, charriage roulage ou saltation des éléments grossiers).

-La voie de transport est le lit des Oueds dont la capacité de transport peut être limitée mais aussi augmentée par l'eau elle-même qui crée des ravines, élargit et creuse les lits.

-Les matériaux à transporter est de nature et de provenance diverse =

-particules élémentaires arrachées par l'eau à la surface du sol (érosion en nappe).

-particules déjà transportées sur une distance plus ou moins longue au cours des crues précédentes et reprises par l'érosion en ravines et en terrasses.

-matériaux enlevés aux berges et au fond du lit de l'oued par afouillement (érosion linéaire).

La part de ces trois termes est difficile à déterminer : il est évident que le premier constitue le principal réservoir de matières premières qui semble inépuisable mais il est peu probable pour une crue moyenne qu'un élément de sol arraché au flanc d'une montagne parvienne à l'exutoire directement il passera dans le réservoir de stockage qu'est le deuxième terme, le troisième terme peut constituer la part la plus importante du débit solide (jusqu'à 80 % selon certains).

Si pour les petites crues, les vitesses de l'eau sont peu élevées et les lits suffisamment dimensionnés pour véhiculer les débits de crue, pour les grandes crues on observe des remaniements spectaculaires. Ainsi à l'amont de Sidi-Saâd, les Oueds Hatab et Hadjel ont un lit d'une largeur d'environ 100 m dont le fond sableux peut être mis en mouvement et remanié sur plus de 5 m de profondeur ; cela représente un stock de 500.000 m^3 de matériau par Km de lit d'Oued qui pourront transiter à la station de Sidi Saâd. Il s'agit alors d'une translation en masse des fonds sableux.

- 7/. Dans l'optique de la protection d'un barrage contre l'envasement, il faut penser que les petites ou moyennes crues apporteront surtout des matières en suspension qui pourront être en partie seulement évacuées par les pertuis, mais une crue exceptionnelle, par exemple centenaire, pourra apporter d'un coup ce que la pluie aura érodé, ce que les crues précédentes auront préparé et déposé en amont dans les plaines sédimentaires et tout ce que la crue pourra arracher aux berges et au fond des lits d'Oueds.

Les estimations avancées plus haut ne semblent pas dans ce cas, être exagérées.

- 8/. La distance parcourue par les éléments transportés joue un rôle important, aussi la Branche Nord du Zéroud, et la partie aval de l'Oued Hadjel, qui sont sensibles à l'érosion et très proches du site de Sidi-Saâd sont les zones susceptibles de fournir le maximum de débit solide à l'exutoire comme cela a été souligné dans la notice sur la carte de l'érosion des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil (Réf. 24).

- Pour conclure, nous insisterons sur la faible qualité sinon quantité des mesures dont nous disposons pour cerner ce problème majeur de l'Oued Zéroud.

Nos connaissances sont très limitées et des études et campagnes de mesures détaillées seront nécessaires pour les compléter. De nombreuses recommandations ont déjà été faites qui devraient voir un début de réalisation au cours des prochaines années.

8.- TABLEAUX DES DONNEES PUBLIEES.

Les données publiées proviennent toutes des documents originaux, archivés au Service Hydrologique de la Division des Ressources en Eau.

Une partie de ces données avait déjà été interprétée (période 1949 - 1965) et publiées (Réf. 35).

La période 1966 - 1972 a été publiée en 1973 (Réf. 37). Ces dépouillements ont été repris pour la présente étude et complétés de la période 1972-74.

On trouvera ci-après, sous forme de tableaux annuels, les débits moyens journaliers, le débit maximum annuel observé, les apports totaux, les apports des crues et les apports des débits de base.

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE PIRH 20008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1949-1950

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

SEPT OCTO NOVE DECE JANV FEVR MARS AVRI MAI JUIN JUIL AOUT

1	0.240	0.200	0.570	0.320	0.640	0.460	0.870	10.5	0.270	0.190	0.150	0.130
2	0.240	0.200	0.530	0.320	0.550	0.440	0.830	4.41	0.260	0.180	0.150	0.130
3	0.240	0.200	0.490	0.320	0.490	0.420	0.690	1.08	0.250	0.180	0.150	0.130
4	0.240	0.200	0.470	0.310	0.460	0.410	0.640	0.830	0.250	0.180	0.150	0.120
5	0.240	0.200	0.460	0.310	0.430	0.410	0.610	0.670	0.240	0.180	0.150	0.120
6	0.350	0.200	0.440	0.310	0.410	1.64	0.590	0.540	0.230	0.190	0.150	0.120
7	0.320	0.200	0.420	0.310	0.390	0.660	0.570	0.470	0.230	1.03	0.150	0.120
8	0.290	0.200	0.410	0.310	0.380	0.570	0.560	0.440	0.220	0.230	0.140	0.120
9	0.260	0.190	0.400	0.310	0.370	0.550	0.550	0.420	0.220	0.170	0.140	0.120
10	0.240	0.190	0.390	0.300	0.360	0.520	0.540	0.400	0.220	0.170	0.140	0.120
11	0.230	0.190	0.380	0.300	0.580	0.500	0.530	0.380	3.33	0.170	0.140	0.120
12	0.220	0.190	0.380	0.560	21.9	0.490	0.520	0.370	4.92	3.64	0.140	0.120
13	0.210	0.190	0.370	0.420	7.33	0.470	0.520	0.360	3.83	0.940	0.140	0.120
14	0.200	0.480	0.360	0.390	2.17	0.460	0.510	0.340	20.8	0.480	0.140	0.120
15	0.200	0.410	0.350	0.360	1.33	0.450	0.500	0.330	4.22	0.250	0.140	0.210
16	0.190	0.380	0.350	0.350	1.00	0.850	0.500	1.15	8.92	0.200	0.140	1.89
17	0.190	0.360	0.350	0.330	0.850	13.4	0.930	2.85	12.8	0.180	0.140	1.64
18	0.430	0.340	0.340	0.320	0.780	6.32	2.00	0.750	6.75	0.170	0.140	0.500
19	0.270	0.330	0.340	0.320	0.730	1.50	1.04	0.530	5.08	0.170	0.140	0.320
20	0.240	0.320	0.340	0.320	0.690	0.710	12.3	0.500	1.03	0.160	0.130	0.250
21	0.230	0.320	0.340	0.320	0.650	0.620	1.79	0.730	0.560	0.160	0.130	0.190
22	0.220	0.310	0.330	0.320	0.630	0.580	1.17	5.62	0.250	0.160	0.130	0.170
23	0.220	0.310	0.330	0.310	1.04	0.550	0.790	2.00	0.240	0.160	0.130	0.160
24	0.220	0.300	0.330	0.310	4.24	0.520	0.580	0.810	0.230	0.160	0.130	0.150
25	0.210	0.300	0.330	0.310	3.07	0.500	0.480	0.460	0.220	0.160	0.130	0.140
26	0.210	0.300	0.330	0.310	1.11	0.480	0.450	0.330	0.210	0.150	0.130	0.140
27	0.210	0.300	0.330	0.310	0.730	0.460	0.420	0.350	0.200	0.150	0.130	0.130
28	0.210	0.300	0.320	0.300	0.620	0.450	0.400	0.320	0.200	0.150	0.130	1.89
29	0.210	0.300	0.320	0.300	0.550		0.380	0.300	0.190	0.150	0.130	0.420
30	0.200	0.390	0.320	0.300	0.500		0.600	0.280	0.190	0.150	0.130	0.220
31		0.480		0.300	0.480		2.14		0.190		0.130	0.440

MOY 0.239 0.283 0.381 0.328 1.790 1.26 1.13 1.29 2.48 0.354 0.138 0.341 (M3/S)

TOT 0.620 0.755 0.987 0.890 4.79 3.06 3.02 3.33 6.63 0.917 0.371 0.913 (MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 159 M3/S EN JANVIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.833 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 26.2 MILLION DE M3

LAKE D EAU ECOULEE 3 MM

APPORT DES CRUES 15,4 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUO

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1950-1951

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.380	0.250	0.300	0.380	0.500	0.240	0.300	0.970	0.210	0.180	0.180	0.130
2	0.310	0.250	0.290	0.370	0.450	0.340	0.300	0.450	0.210	0.180	10.0	0.130
3	0.210	0.240	0.280	0.370	0.430	0.340	0.290	0.350	0.210	0.740	16.4	0.130
4	0.170	0.230	0.270	0.360	0.420	0.340	0.640	0.310	11.8	0.840	18.6	0.130
5	0.160	0.230	0.270	0.360	0.410	0.340	0.450	0.290	21.1	0.310	6.58	0.130
6	0.150	3.36	0.440	0.360	0.400	0.340	0.390	0.280	8.06	0.260	13.9	0.130
7	0.140	11.2	0.390	0.360	0.400	0.330	0.370	0.270	5.50	0.230	22.6	0.130
8	0.140	5.42	0.370	0.360	0.390	0.330	0.350	0.260	3.75	0.210	7.17	0.130
9	0.140	4.94	0.340	0.350	0.390	0.330	0.330	0.260	2.92	0.200	5.00	0.130
10	0.140	3.53	0.330	0.350	0.390	0.330	0.320	0.250	1.17	0.190	0.970	0.130
11	0.140	6.22	0.320	0.350	0.350	0.330	0.310	0.250	0.420	0.190	0.390	0.120
12	0.130	6.61	0.310	0.350	0.380	0.330	0.310	0.250	0.280	0.180	0.260	0.120
13	0.130	6.46	2.97	0.350	0.380	0.320	0.300	0.240	0.250	0.180	0.220	0.120
14	2.03	6.11	5.17	0.340	0.380	0.320	0.290	0.240	0.240	0.170	0.190	0.120
15	3.71	5.11	0.920	0.340	0.380	0.320	0.290	0.240	0.230	0.170	0.170	1.18
16	0.350	4.30	0.570	0.340	0.380	0.320	0.280	0.230	0.220	0.170	9.86	0.670
17	0.250	5.87	0.440	0.340	0.370	0.320	0.280	0.230	0.210	0.170	1.33	0.120
18	0.210	11.2	0.410	0.340	0.370	0.320	0.280	0.230	0.210	0.170	0.330	0.140
19	0.190	6.42	0.380	0.340	0.370	0.310	0.270	0.230	0.200	0.160	0.250	7.36
20	0.180	6.00	0.360	0.330	0.370	0.310	0.270	0.220	0.200	0.160	0.180	1.36
21	0.180	5.06	0.670	0.330	0.370	0.310	0.270	0.220	0.200	0.160	0.170	0.620
22	0.260	6.22	0.600	0.330	0.360	0.310	0.270	0.220	0.200	0.160	0.160	6.94
23	9.80	16.7	0.690	0.330	0.360	0.310	0.260	0.220	0.200	0.160	0.160	2.97
24	3.19	7.01	0.520	0.330	0.360	0.310	0.260	0.220	0.190	0.160	0.150	0.390
25	0.610	1.04	0.450	0.330	0.360	0.300	0.260	0.220	0.190	8.69	0.150	0.210
26	0.400	0.580	0.430	0.320	0.360	0.300	0.260	0.220	0.190	1.14	0.150	0.180
27	0.350	0.350	0.420	0.320	0.350	0.300	0.260	0.220	0.190	0.370	0.140	0.160
28	0.300	0.360	0.400	0.320	0.350	0.300	0.260	0.220	0.190	0.240	0.140	0.140
29	0.280	0.340	0.390	0.320	0.350		0.250	0.220	0.180	0.210	0.140	0.130
30	0.260	0.330	0.380	0.320	0.350		0.250	0.210	0.180	0.200	0.130	3.47
31		0.320		0.710	0.350		0.250		0.180		0.130	2.17
MOY	0.830	4.27	0.669	0.355	0.383	0.321	0.305	0.275	1.92	0.552	3.75	0.967
(M3/S)												
TOT	2.15	11.4	1.73	0.950	1.03	0.778	0.818	0.712	5.14	1.43	10.0	2.59
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 148 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.23 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 38.7 MILLION DE M3

LAME D'EAU ECOULEE 4 MM

APPORT DES CRUES 28,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. QUEO ZEROUO

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE PIRH 2C008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1951-1952

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
--	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------

1	0.210	0.480	0.450	0.350	0.290	0.460	0.380	0.320	0.340	0.240	0.200	8.06
2	0.200	0.460	0.440	0.340	0.290	0.450	0.380	0.320	0.320	0.240	0.200	24.1
3	0.190	0.430	0.430	0.340	0.290	0.450	0.370	1.03	0.310	0.230	0.190	27.3
4	0.180	0.400	0.420	0.340	0.290	0.440	0.370	1.42	0.300	0.230	0.190	18.7
5	0.170	32.7	0.410	0.340	0.290	0.440	0.370	0.790	0.290	0.480	0.190	11.3
6	0.170	9.58	0.400	0.340	0.280	0.440	0.370	0.460	0.280	0.900	0.190	2.71
7	0.160	8.85	0.390	0.330	0.280	0.430	0.370	0.410	0.270	0.350	0.190	1.49
8	0.160	3.03	0.390	0.330	0.280	0.430	0.360	0.380	0.260	0.280	0.190	1.04
9	0.260	4.97	0.390	0.330	0.280	0.420	0.360	0.360	0.260	0.270	0.190	0.670
10	13.8	5.75	0.390	0.330	0.280	0.420	0.360	0.340	0.260	0.260	0.190	0.350
11	1.58	10.4	0.700	0.330	0.280	0.420	0.360	0.330	0.260	1.46	0.190	0.320
12	1.04	8.11	0.720	0.330	0.280	0.420	0.360	0.320	0.260	4.17	0.180	0.290
13	0.400	2.19	0.560	0.320	0.270	0.410	0.350	0.310	0.250	0.890	0.180	0.260
14	0.230	1.50	0.380	0.320	0.270	0.410	0.350	0.310	0.250	0.560	0.180	0.230
15	20.4	1.17	0.380	0.320	0.270	0.410	0.350	0.300	0.250	0.460	0.180	0.210
16	20.5	70.9	0.380	0.320	0.390	0.410	0.350	0.300	0.250	0.300	0.180	0.190
17	19.9	12.8	0.370	0.320	16.1	0.400	0.350	0.290	0.250	0.250	0.180	0.170
18	21.2	8.75	0.370	0.320	4.94	0.400	0.340	0.290	0.250	0.270	0.670	0.160
19	22.7	5.90	0.370	0.310	1.17	0.400	0.340	0.290	0.250	0.690	9.86	0.160
20	15.4	3.67	0.370	0.310	1.30	0.400	0.340	0.290	0.250	0.250	0.560	0.150
21	21.1	1.71	0.370	0.310	0.700	0.400	0.340	0.290	0.240	0.210	0.300	0.190
22	20.8	1.08	0.360	0.310	0.640	0.390	0.340	0.290	0.240	0.210	0.210	6.33
23	3.64	0.960	0.360	0.310	0.600	0.390	0.340	0.280	0.240	3.37	0.490	0.830
24	2.30	1.71	0.360	0.310	0.570	0.390	0.330	0.280	0.240	2.35	0.960	0.420
25	4.17	2.08	0.360	0.300	0.550	0.390	0.330	0.280	0.230	1.01	0.600	0.280
26	9.53	1.04	0.360	0.300	0.530	0.380	0.330	0.280	0.230	0.300	0.320	0.190
27	6.28	0.870	0.350	0.300	0.520	0.380	0.330	0.280	0.230	0.230	3.19	19.1
28	5.25	0.630	0.350	0.300	0.500	0.380	0.330	0.270	0.220	4.61	13.8	
29	1.19	0.540	0.350	0.300	0.490	0.380	0.330	0.420	0.270	0.210	8.61	3.44
30	0.560	0.490	0.350	0.300	0.480		0.320	0.370	0.260	0.200	14.5	0.890
31		0.460		0.290	0.470		0.320		0.250		10.6	0.330

MOY	7.12	6.58	0.409	0.319	1.09	0.412	0.349	0.410	0.305	0.703	1.89	4.63
-----	------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------

TOT	18.5	17.6	1.06	0.855	2.93	1.03	0.935	1.06	0.816	1.82	5.07	12.4
-----	------	------	------	-------	------	------	-------	------	-------	------	------	------

CRUE MAXI OBSERVEE 454 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.02 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 64.0 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 7 MM

APPORT DES CRUES 53.0 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 11.0 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZERFUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZCOJ8

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1952-1953

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
--	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------

1	0.220	0.320	0.300	0.320	0.410	0.350	0.300	0.400	0.220	0.550	0.170	0.140
2	0.750	0.310	0.300	0.320	0.410	0.350	0.300	0.370	8.72	0.440	0.160	0.130
3	7.97	0.300	0.300	0.310	0.410	0.340	0.300	0.360	16.5	0.320	0.160	0.130
4	15.0	0.300	0.290	0.310	0.400	0.340	0.300	0.350	18.1	0.260	0.160	18.8
5	14.8	0.290	0.290	0.380	0.400	0.380	0.290	0.340	8.42	5.42	0.150	34.5
6	2.22	0.280	0.290	0.440	0.400	0.420	0.290	0.330	1.58	21.9	0.150	13.0
7	0.610	0.280	0.290	1.74	0.400	0.440	0.290	0.320	0.500	24.1	0.150	10.2
8	0.420	0.270	0.290	0.620	0.400	0.800	0.290	0.310	0.420	25.0	0.150	9.44
9	0.300	0.270	0.290	0.520	0.390	0.570	0.290	0.300	0.370	7.42	4.11	2.44
10	0.260	0.270	0.280	0.500	0.390	0.440	0.340	0.290	0.340	1.80	11.8	1.00
11	0.230	0.260	0.280	0.480	0.390	0.400	0.400	0.290	0.310	0.400	10.1	0.390
12	0.220	0.260	0.280	0.470	0.390	0.380	0.450	0.280	0.340	0.330	6.67	0.280
13	15.0	0.260	0.280	0.460	0.390	0.370	0.390	0.280	9.72	0.300	12.2	0.180
14	3.78	0.260	0.280	0.450	0.390	0.360	0.360	0.270	0.800	0.270	5.42	0.160
15	0.890	0.250	0.290	0.450	0.380	0.340	25.5	0.270	0.390	0.250	0.420	0.150
16	0.300	0.250	0.280	0.450	0.380	0.330	25.6	0.260	0.320	0.230	0.200	0.150
17	0.260	0.250	0.280	0.450	0.380	0.330	23.3	0.260	0.300	0.220	0.180	3.40
18	0.240	0.250	0.300	0.440	0.380	0.330	14.1	0.250	0.280	0.210	0.170	0.820
19	0.220	0.250	0.310	0.440	0.370	0.320	9.22	0.250	0.270	0.200	0.160	0.250
20	0.210	0.250	0.330	0.440	0.370	0.320	5.83	0.250	0.250	19.1	0.150	0.200
21	0.200	0.250	0.350	0.440	0.370	0.310	5.61	0.240	0.240	10.8	0.150	0.170
22	5.22	0.240	0.370	0.440	0.370	0.310	16.1	0.300	0.230	1.81	0.140	0.140
23	30.6	11.9	0.380	0.430	0.360	0.310	30.4	1.43	0.220	1.19	0.140	0.130
24	13.1	1.05	0.400	0.430	0.360	0.310	16.1	3.03	0.210	0.320	17.9	0.130
25	7.50	0.810	0.390	0.430	0.360	0.310	13.7	0.350	2.39	0.250	6.39	0.120
26	3.66	0.420	0.370	0.430	0.360	0.300	7.94	0.250	8.05	0.220	1.33	0.120
27	0.970	0.340	0.360	0.420	0.360	0.300	2.53	0.230	4.28	0.200	0.210	7.08
28	0.390	2.06	0.350	0.420	0.360	0.300	1.11	0.220	2.36	0.190	0.170	5.28
29	0.350	0.660	0.340	0.420	0.350		0.500	0.220	18.4	0.180	0.160	0.560
30	0.330	0.330	0.330	0.420	0.350		0.470	0.220	10.6	0.170	0.150	0.300
31		0.300		0.410	0.350		0.440		0.700		0.140	0.230

MOY	4.21	0.767	0.315	0.474	0.380	0.370	6.55	0.417	3.74	4.14	2.57	3.55
-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	------	------	------

(M3/S)

TOT	10.9	2.06	0.817	1.27	1.02	0.895	17.5	1.08	10.0	10.7	6.89	9.51
-----	------	------	-------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------

(MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 175 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.30 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 72.7 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 68,9 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 9,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE PIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1953-1954

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (CPJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.210	4.79	12.5	0.650	0.550	0.460	0.400	0.370	4.99	3.68	0.350	0.250
2	0.190	1.45	47.2	0.640	0.550	0.460	0.400	0.350	1.35	2.36	0.330	0.250
3	0.180	0.960	4.58	0.640	0.540	0.460	0.390	0.340	0.790	0.740	0.320	0.250
4	0.180	0.800	1.46	0.640	0.540	0.460	0.390	0.330	0.560	0.460	0.310	0.250
5	0.170	0.540	0.830	0.630	0.540	0.450	0.390	0.330	0.560	0.430	0.300	0.250
6	0.170	54.1	0.780	0.630	0.530	0.450	0.390	0.330	0.580	0.410	0.290	0.250
7	0.170	13.8	0.770	0.630	0.530	0.450	0.390	0.320	0.600	0.400	0.290	0.250
8	0.160	2.53	0.750	0.620	0.530	0.450	0.380	0.320	0.440	0.380	0.290	0.250
9	0.160	1.12	0.740	0.620	0.520	0.440	0.380	6.11	0.420	0.370	0.290	0.240
10	0.230	0.670	0.730	0.620	0.520	0.440	0.380	5.10	0.410	0.360	0.290	0.240
11	0.290	0.480	0.720	0.610	0.520	0.440	0.380	0.560	0.400	0.350	0.280	0.240
12	0.260	0.440	0.720	0.610	0.520	0.440	0.370	0.800	0.390	0.340	0.280	0.240
13	0.240	0.410	0.710	0.610	0.510	0.430	0.370	0.520	0.390	0.340	0.280	0.240
14	0.220	0.390	0.710	0.600	0.510	0.430	0.370	20.0	0.390	1.42	0.280	0.240
15	0.210	0.370	0.710	0.600	0.510	0.430	0.370	110	0.380	0.860	0.280	0.240
16	0.210	21.8	0.700	0.600	0.510	0.480	0.370	4.49	0.390	0.440	0.280	0.240
17	0.200	44.7	0.700	0.590	0.500	0.520	0.360	2.08	0.740	0.390	0.280	0.230
18	0.200	1.50	0.700	0.590	0.500	0.490	0.360	1.28	1.15	0.360	0.270	0.230
19	0.190	0.740	0.690	0.590	0.500	0.470	0.360	0.870	0.680	0.350	0.270	0.230
20	0.190	0.700	0.690	0.580	0.500	0.450	0.360	0.650	0.520	0.340	0.270	0.230
21	12.3	518	0.680	0.580	0.490	0.440	0.360	0.550	0.490	0.330	0.270	0.230
22	7.67	131	0.680	0.670	0.490	0.430	0.360	0.530	0.460	0.320	0.270	0.230
23	0.860	8.56	0.680	0.760	0.490	0.420	0.350	0.510	0.440	0.310	0.270	0.230
24	0.350	4.22	0.670	0.620	0.490	0.410	0.350	0.490	0.430	0.310	0.270	0.230
25	1.28	2.82	0.670	0.580	0.480	0.410	0.350	0.480	0.420	0.310	0.260	0.230
26	0.350	79.1	0.670	0.560	0.480	0.400	0.350	0.470	0.410	0.310	0.260	0.220
27	0.250	125	0.660	0.560	0.480	0.400	0.350	0.460	0.400	0.300	0.260	0.220
28	0.210	85.5	0.660	0.560	0.480	0.400	5.92	0.450	0.390	0.300	0.260	0.220
29	90.8	9.58	0.650	0.560	0.470		12.1	0.440	0.380	0.300	0.260	0.220
30	49.1	3.12	0.650	0.550	0.470		0.940	0.430	0.370	0.430	0.260	0.220
31		1.46		0.550	0.470		0.390		0.360		0.260	0.220
MOY	5.57	36.2	2.80	0.608	0.507	0.443	0.948	5.35	0.667	0.600	0.282	0.236
(M3/S)												
TOT	14.4	96.8	7.26	1.63	1.36	1.07	2.54	13.9	1.79	1.56	0.754	0.632
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 2500 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.55 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 143 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 17 MM

APPORT DES CRUES 129 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 14,1 MILLIONS DE M3

OUED ZEROUD - STATION SIDI-SAAD

ANNEE HYDROLOGIQUE 1954-1955

- Pas de mesures -

OUED ZEROUD - STATION SIDI-SAAD

ANNEE HYDROLOGIQUE 1955-1956

- Pas de mesures -

TUNISIE. OUED ZERGUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH 20008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1956-1957

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.100	0.570	0.500	0.580	0.400	0.370	0.290	0.300	14.5	0.470	0.160	0.130
2	0.100	0.490	0.480	0.560	0.400	0.360	0.290	0.470	37.2	0.300	0.160	0.130
3	0.100	0.430	0.470	0.550	0.400	0.350	0.290	0.560	14.0	0.270	0.150	0.130
4	0.100	0.410	0.460	0.530	0.400	0.340	0.290	0.370	8.33	0.550	0.150	0.130
5	13.5	0.400	0.450	0.520	0.400	0.560	0.290	0.340	6.25	0.380	0.150	0.130
6	1.94	0.380	0.440	0.510	0.390	0.500	0.290	0.320	11.9	0.320	0.150	0.120
7	0.150	0.360	0.430	0.500	0.390	0.450	0.280	0.310	9.58	0.300	0.150	0.120
8	2.15	0.350	0.430	0.490	0.390	0.400	0.280	3.37	8.33	0.270	0.150	0.120
9	44.5	0.340	0.420	0.480	0.390	0.380	0.280	0.590	7.15	0.260	0.150	0.120
10	1.04	0.320	0.410	0.470	0.390	0.360	0.280	0.430	7.00	0.360	0.140	0.120
11	0.620	0.320	0.410	0.470	0.380	0.350	0.280	0.370	7.15	0.410	0.140	0.120
12	0.280	0.320	0.400	0.460	0.380	0.340	0.280	0.340	8.97	0.450	0.140	0.120
13	0.180	0.310	0.400	0.460	0.380	0.330	0.280	0.320	10.6	0.500	0.140	0.120
14	0.150	0.310	0.400	0.460	0.380	0.320	0.270	0.300	6.69	0.350	0.140	0.120
15	10.9	0.300	0.390	0.450	0.380	0.320	0.270	0.290	1.71	0.300	0.140	0.120
16	81.1	0.300	0.390	0.440	0.370	0.320	0.270	0.280	0.790	0.270	0.140	0.120
17	35.4	0.290	0.390	0.440	0.370	0.310	0.270	0.270	0.530	0.250	2.97	0.120
18	50.0	0.470	6.18	0.440	0.370	0.310	0.270	0.260	0.500	0.240	0.830	0.120
19	82.6	5.97	8.06	0.440	0.370	0.310	0.270	0.250	0.450	0.230	0.390	7.01
20	50.1	1.28	3.33	0.430	0.370	0.310	0.270	0.250	0.410	0.220	0.210	1.67
21	7.15	0.720	45.4	0.430	0.360	0.310	0.260	0.240	0.390	0.210	0.220	0.560
22	1.46	3.19	5.28	0.430	1.54	0.300	0.260	12.5	0.380	0.200	0.180	0.340
23	0.560	4.72	1.35	0.430	4.33	0.300	0.260	10.9	0.360	0.200	0.160	0.280
24	0.400	28.6	0.790	0.420	1.46	0.300	0.260	3.40	0.350	0.190	0.160	2.50
25	0.380	8.33	0.750	0.420	0.940	0.300	0.280	0.990	0.340	0.180	0.150	1.07
26	2.78	17.3	0.700	0.420	0.530	0.300	0.610	0.730	0.330	0.180	0.140	0.560
27	133	11.1	0.670	0.420	0.470	0.300	0.530	0.620	0.320	0.170	0.140	0.220
28	7.15	8.26	0.640	0.410	0.440	0.300	0.450	0.560	0.310	0.170	0.130	0.190
29	1.83	1.67	0.620	0.410	0.420		0.400	0.370	0.300	0.170	0.130	6.37
30	0.870	0.690	0.600	0.410	0.400		0.350	0.320	0.300	0.160	0.130	1.39
31		0.550		0.410	0.380		0.320		0.800		0.130	18.4
MOY	17.7	3.20	2.72	0.461	0.612	0.346	0.325	1.36	5.36	0.284	0.272	1.38
(M3/S)												
TOT	45.8	8.56	7.05	1.23	1.64	0.838	0.870	3.53	14.4	0.737	0.727	3.69
(MILLIONS DE M3)												

CRUF MAXI OBSERVEE 903 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.82 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 89.0 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 10 MM

APPORT DES CRUES 78,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUJ

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE SRH 20008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1957-1958

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	ACUT
1	2.83	0.280	0.770	1.30	2.19	0.660	0.570	0.490	0.420	0.360	0.310	0.260
2	3.18	0.270	0.750	1.20	1.45	0.660	0.570	0.490	0.420	0.360	0.310	0.260
3	26.6	0.320	0.730	1.10	1.10	0.650	0.630	0.480	0.420	2.70	0.300	0.260
4	4.35	22.2	0.710	1.02	0.950	0.650	1.15	0.480	0.410	0.710	0.300	0.260
5	1.45	66.4	0.700	1.00	0.930	0.640	0.780	0.480	0.410	0.410	0.300	0.260
6	0.400	1080	0.680	0.940	0.900	0.640	0.700	0.480	0.410	0.350	0.300	0.260
7	0.320	85.4	0.660	0.900	0.870	0.640	0.580	0.470	0.410	0.350	0.300	0.250
8	0.290	16.1	0.650	0.850	0.840	0.630	0.550	0.470	0.410	0.350	0.300	0.250
9	0.260	10.2	0.630	0.820	0.820	0.640	0.550	0.470	0.400	0.350	0.300	0.250
10	0.240	8.12	0.620	0.780	0.800	0.770	0.550	0.470	0.400	0.340	0.290	0.250
11	0.210	6.91	0.600	0.760	0.780	0.970	0.540	0.460	0.400	0.340	0.290	0.250
12	0.200	4.78	0.590	0.740	0.750	0.680	0.540	0.460	0.400	0.390	0.290	0.250
13	0.180	1.37	0.580	0.720	0.730	0.620	0.540	0.460	0.400	0.820	0.290	0.250
14	0.160	42.9	0.570	0.700	0.730	0.620	0.530	0.460	0.400	0.800	0.290	0.250
15	0.200	13.5	0.550	0.690	0.720	0.610	0.530	0.460	0.390	0.640	0.290	0.240
16	2.35	7.52	31.9	0.670	0.720	0.610	0.530	0.460	0.390	0.370	0.290	0.240
17	1.12	7.82	131	0.660	0.710	0.610	0.530	0.450	0.390	0.330	0.280	0.240
18	0.440	2.91	57.8	0.660	0.710	0.600	0.520	0.560	0.390	0.330	0.280	0.240
19	42.4	1.08	14.7	0.650	0.710	0.600	0.520	0.450	0.380	0.330	0.280	0.240
20	14.4	1.10	11.7	0.650	0.700	0.600	0.520	0.450	0.380	0.330	0.280	0.240
21	36.4	0.900	19.9	0.640	1.27	0.590	0.520	0.440	0.380	0.320	0.280	0.240
22	6.24	0.850	7.41	0.640	1.17	0.590	0.520	0.440	0.380	0.320	0.280	0.240
23	1.70	0.900	17.6	0.630	1.00	0.590	0.510	0.440	0.890	0.320	0.280	0.230
24	0.900	1.70	12.3	0.630	0.940	0.580	0.510	0.440	0.370	0.320	0.270	0.230
25	0.540	2.75	5.35	0.630	0.650	0.580	0.590	0.430	0.370	0.320	0.270	0.230
26	0.430	3.70	2.15	0.620	0.680	0.580	1.38	0.430	0.370	0.320	0.270	0.230
27	0.360	1.10	1.95	0.620	0.680	0.570	2.10	0.430	0.370	0.310	0.270	0.230
28	0.330	0.920	1.70	0.600	0.670	0.570	0.760	0.430	0.370	0.310	0.270	0.230
29	0.310	0.820	1.60	0.710	0.670		0.550	0.430	0.360	0.310	0.270	0.230
30	0.290	0.810	1.40	1.35	0.670		0.490	0.430	0.360	0.310	0.270	0.230
31		0.790		3.21	0.660		0.490		0.360		0.260	0.230

MOY 4.97 45.0 10.9 0.874 0.878 0.634 0.656 0.473 0.407 0.471 0.286 0.244
(M3/S)

TOT 12.9 120 28.3 2.34 2.35 1.53 1.76 1.23 1.09 1.22 0.766 0.652
(MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 2090 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 5.53 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 174 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 20 MM

APPORT DES CRUES 156 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 18 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE RIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1958-1959

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	ACUT
1	0.230	0.420	5.61	11.7	1.06	0.500	8.42	0.800	0.620	8.06	0.510	0.290
2	0.230	0.420	5.61	10.4	1.14	0.500	7.08	0.800	0.580	6.11	0.430	0.290
3	0.710	0.420	5.47	5.75	0.850	0.500	8.53	10.5	0.560	7.89	0.410	0.290
4	0.520	0.420	3.67	9.24	0.790	0.450	8.06	3.06	0.540	5.00	0.390	1.08
5	0.380	0.410	1.17	9.65	0.760	0.450	6.15	1.56	0.530	5.06	0.380	0.620
6	0.350	5.83	0.900	9.17	0.740	0.450	4.22	0.550	0.520	4.33	0.370	0.450
7	0.340	7.08	5.86	4.17	0.720	0.450	3.00	0.760	0.510	90.5	0.360	0.390
8	0.330	5.21	2.22	2.01	0.700	0.650	2.00	0.690	0.500	71.6	0.350	0.350
9	0.320	0.830	1.06	1.50	0.690	0.850	0.890	0.630	0.480	23.2	0.710	0.330
10	0.320	0.510	0.880	1.03	0.670	0.900	0.780	0.590	0.820	7.97	0.600	0.310
11	0.310	0.470	0.800	0.830	0.660	0.800	0.750	0.570	0.500	3.56	0.470	0.300
12	0.310	0.430	1.11	0.800	0.640	0.740	0.720	0.550	0.450	2.00	0.410	0.290
13	0.310	0.420	2.25	0.780	0.630	0.680	0.700	0.540	13.7	1.14	0.380	1.19
14	0.300	0.400	1.17	0.760	0.620	0.650	0.680	0.530	10.2	0.720	0.360	1.07
15	0.300	0.570	0.900	0.740	0.610	0.630	0.660	0.520	6.50	0.650	0.350	0.760
16	0.300	0.530	0.850	0.720	0.600	0.610	0.650	0.520	1.89	0.600	0.340	0.480
17	0.300	0.420	0.800	0.710	0.590	0.600	0.640	0.560	0.780	0.580	0.330	0.420
18	8.19	0.390	0.780	0.690	0.580	0.580	0.630	0.600	0.580	0.550	0.320	0.390
19	22.5	0.380	0.770	0.680	0.570	0.570	0.620	0.550	0.550	0.520	0.310	0.360
20	2.29	0.380	5.49	0.660	0.560	0.550	0.610	0.530	0.530	0.500	0.310	0.350
21	0.970	0.380	61.2	0.650	0.560	0.540	0.600	0.520	0.500	0.480	0.310	0.330
22	0.690	0.380	32.2	0.640	0.550	0.530	0.600	0.510	9.56	5.69	0.310	1.32
23	0.570	0.380	11.9	0.630	0.550	0.520	0.590	0.500	10.1	1.71	0.310	2.64
24	0.520	0.370	7.50	0.620	0.540	0.500	0.590	0.500	1.11	1.19	0.310	7.15
25	0.490	2.22	113	0.620	0.530	0.830	0.580	1.04	11.6	0.850	0.300	16.3
26	0.460	1.11	91.6	0.610	0.530	15.5	0.580	2.94	2.61	9.12	0.300	56.4
27	0.450	84.7	35.5	0.610	0.520	22.1	0.580	1.08	3.62	2.28	0.300	35.4
28	4.90	87.2	16.6	0.600	0.520	14.1	0.570	0.780	5.00	1.99	0.300	23.8
29	1.06	16.5	11.8	0.600	0.510		0.570	0.680	4.17	1.39	0.300	10.4
30	0.690	7.08	11.2	0.600	0.510		0.570	0.650	3.17	0.800	0.300	5.21
31		6.03		0.590	0.510		1.06		5.56		0.300	1.04
MOY	1.65	7.51	14.7	2.67	0.645	2.53	2.02	1.17	3.17	8.87	0.369	5.48
(M3/S)												
TOT	4.29	20.1	38.0	7.15	1.73	6.13	5.42	3.02	8.50	23.0	0.988	14.7
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 462 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.21 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 133 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORT DES CRUES 115 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 18,6 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1959-1960

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.660	14.2	0.630	0.550	0.520	0.800	0.480	8.40	0.460	0.370	1.80	16.6
2	0.500	29.5	0.610	0.540	0.520	0.670	0.480	3.40	0.480	0.370	0.710	8.75
3	0.470	12.5	0.600	0.540	0.520	0.620	0.480	1.74	0.490	0.370	0.420	1.08
4	0.430	11.9	0.590	0.540	0.510	0.590	0.480	1.00	0.560	0.370	0.390	0.500
5	0.450	7.22	0.580	0.530	0.510	0.570	0.470	0.560	2.87	5.26	0.370	0.280
6	0.470	3.89	0.570	0.530	0.510	0.550	0.470	0.520	1.72	1.94	0.350	0.270
7	0.490	0.690	0.570	0.530	0.510	1.39	0.470	0.510	1.13	1.00	0.330	0.260
8	0.460	3.61	0.560	0.530	0.500	3.03	0.560	0.500	0.970	0.600	0.320	0.260
9	0.440	4.80	0.610	0.520	0.500	1.53	0.640	0.500	0.660	0.370	0.320	0.260
10	0.430	1.25	0.650	0.520	0.500	1.03	0.490	0.520	0.490	0.360	0.310	0.260
11	0.420	0.890	0.700	0.520	0.500	0.890	0.460	0.550	0.450	0.360	0.310	0.260
12	0.430	0.650	0.640	0.520	0.490	0.710	5.58	0.570	0.440	0.350	0.300	0.250
13	0.440	0.570	0.610	0.510	0.490	0.670	2.11	26.9	0.430	0.560	0.300	0.250
14	2.67	0.530	0.590	0.510	0.490	0.640	1.08	48.9	0.420	19.1	0.300	0.250
15	1.34	7.97	0.570	0.510	0.490	0.620	0.670	30.7	0.410	21.6	0.300	0.250
16	0.800	4.92	0.550	0.500	0.650	0.590	0.520	26.9	0.410	4.79	0.290	0.250
17	0.650	3.75	0.540	0.500	0.800	0.570	0.490	15.1	0.400	0.830	0.290	0.250
18	0.590	1.33	0.530	1.12	0.750	0.550	0.470	6.94	0.400	0.470	0.290	0.250
19	0.540	3.25	0.520	1.08	0.720	0.540	0.460	3.12	0.400	0.400	0.290	0.250
20	0.500	1.61	0.520	0.800	0.690	0.530	0.450	1.94	0.400	0.340	0.290	0.250
21	0.470	5.56	0.520	0.620	0.680	0.520	0.440	1.53	0.400	0.990	0.290	0.240
22	0.440	10.3	3.54	0.600	0.660	0.510	0.430	4.17	0.390	0.870	0.750	0.240
23	0.430	4.67	1.39	0.580	0.640	0.500	0.430	20.6	0.390	0.600	0.920	0.240
24	0.410	4.28	0.700	0.560	0.630	0.500	1.08	19.1	0.390	0.360	0.710	0.240
25	0.400	3.11	0.660	0.550	0.610	0.490	5.03	10.0	0.390	0.340	0.610	0.240
26	0.390	1.67	0.630	0.540	0.600	0.490	12.9	6.11	0.390	0.330	0.350	0.240
27	1.39	0.720	0.600	0.530	0.590	0.490	9.06	1.74	0.380	0.560	0.290	0.240
28	1.03	0.690	0.580	0.530	0.580	0.490	12.3	0.760	0.380	0.570	0.280	0.230
29	0.830	0.670	0.570	0.530	0.570	0.490	9.30	0.500	0.380	0.430	0.280	0.230
30	2.78	0.650	0.560	0.530	0.570		6.87	0.460	0.380	1.87	0.270	0.230
31		0.640		0.520	0.570		5.07		0.380		0.270	0.230

MOY 0.725 4.77 0.710 0.580 0.576 0.744 2.59 8.14 0.588 2.22 0.429 1.08
(M3/S)

TOT 1.88 12.8 1.86 1.55 1.54 1.86 6.93 21.1 1.58 5.77 1.15 2.91
(MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 97.8 M3/S EN AVRIL

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.92 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 60.9 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 7 MM

APPORT DES CRUES 45,3 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 15,6 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE PIRH ZC008

SUPERFICIE DL BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1960-1961

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.230	0.650	0.410	0.350	0.540	0.460	0.400	0.410	0.280	0.240	19.9	0.200
2	0.230	0.570	0.410	0.720	0.540	0.460	0.390	0.400	0.280	0.240	2.89	0.780
3	0.230	0.530	0.410	0.600	0.830	0.450	0.390	0.390	0.280	0.240	3.89	0.220
4	0.220	0.510	0.410	0.570	0.610	0.450	0.390	0.380	0.280	0.240	11.4	0.190
5	0.220	12.7	0.410	0.550	0.560	0.450	0.390	0.380	0.280	12.2	10.9	0.190
6	0.220	20.8	0.400	0.530	0.540	0.450	0.380	0.370	0.280	18.8	12.9	0.190
7	0.220	7.56	0.400	0.520	0.530	0.440	0.380	0.360	0.280	17.7	11.7	0.190
8	0.220	2.82	0.400	0.510	0.520	0.440	0.380	0.360	0.270	40.2	5.00	0.190
9	0.300	0.690	0.400	0.500	0.520	0.440	0.380	0.350	0.270	1.72	0.560	0.190
10	0.390	0.610	0.400	0.490	0.520	0.440	0.380	0.340	0.270	0.710	0.330	0.190
11	0.470	0.510	0.390	0.490	0.520	0.440	0.370	0.330	0.270	0.520	0.300	0.190
12	0.390	0.490	0.390	0.480	0.510	0.430	0.370	0.320	0.270	0.450	0.270	0.190
13	0.370	0.480	0.390	1.67	0.510	0.430	0.370	0.380	0.270	0.400	0.250	0.190
14	0.360	0.470	0.390	0.970	0.510	0.430	0.370	0.450	0.270	0.370	0.240	0.190
15	0.350	0.470	0.390	0.810	0.510	0.430	0.370	0.390	0.260	0.350	0.230	0.180
16	0.350	0.460	0.380	0.740	0.500	0.420	0.360	0.370	0.260	0.360	0.220	0.290
17	0.350	0.450	0.380	0.650	0.500	0.420	0.360	0.350	0.260	8.42	0.220	0.400
18	0.350	0.450	0.380	0.630	0.500	0.420	0.360	0.340	0.260	0.860	0.220	0.260
19	0.350	0.450	0.380	0.610	0.490	0.420	0.360	0.330	0.260	0.500	0.210	0.230
20	1.94	0.440	0.370	0.590	0.490	0.410	0.360	0.320	0.260	0.350	0.210	0.220
21	1.18	0.440	0.370	0.580	0.490	0.410	0.350	0.320	0.260	0.320	0.210	0.200
22	0.940	0.440	0.370	0.570	0.480	0.410	0.350	0.310	0.250	0.310	0.210	4.30
23	0.470	0.440	0.370	0.570	0.480	0.410	0.350	0.310	0.250	0.300	0.210	1.04
24	0.340	0.430	0.370	0.570	0.480	0.410	0.350	0.300	0.250	0.290	0.210	0.380
25	0.330	0.430	0.360	0.560	0.480	0.400	0.350	0.300	0.250	0.280	0.210	0.240
26	0.330	0.430	0.360	0.560	0.470	0.400	0.420	0.300	0.250	0.270	0.200	0.210
27	0.330	0.430	0.360	0.560	0.470	0.400	0.500	0.290	0.250	0.270	0.200	0.200
28	2.10	0.420	0.360	0.550	0.470	0.400	0.450	0.290	0.250	0.260	0.200	0.200
29	2.39	0.420	0.360	0.550	0.470		0.440	0.290	0.240	0.250	0.200	0.190
30	1.05	0.420	0.350	0.550	0.460		0.430	0.290	0.240	2.64	0.200	0.190
31		0.420		0.550	0.460		0.420		0.240		0.200	0.190
MOY	0.574	1.87	0.384	0.618	0.515	0.428	0.385	0.344	0.263	3.67	2.71	0.394
(M3/S)												
TOT	1.49	5.00	0.995	1.65	1.38	1.03	1.03	0.892	0.703	9.51	7.27	1.05
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 336 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.01 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 32.0 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORT DES CRUES 20,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 11,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE RIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1961-1962

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
--	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------

1	0.170	0.290	0.330	0.380	0.290	0.240	0.700	0.530	0.540	0.350	0.370	0.210
2	0.170	21.2	0.330	0.360	0.290	0.240	0.680	0.510	4.27	0.340	0.330	0.210
3	0.170	30.1	0.330	0.340	0.280	0.240	0.670	0.480	9.49	0.340	0.310	0.210
4	0.170	10.0	0.330	0.330	0.280	0.240	0.650	0.460	1.60	0.330	0.300	6.58
5	0.170	4.42	0.330	0.330	0.280	0.240	0.640	0.440	0.710	0.320	0.290	3.27
6	0.170	0.800	0.320	0.330	0.280	0.230	0.630	0.420	0.550	0.320	0.280	3.42
7	0.170	0.460	0.320	0.330	0.280	0.230	0.620	0.400	0.490	0.310	0.270	1.30
8	0.160	0.430	0.320	0.330	0.280	0.230	0.610	0.460	0.450	0.300	0.270	0.490
9	0.160	0.410	0.320	0.330	0.280	0.230	0.600	0.520	0.430	0.300	0.260	0.330
10	0.160	0.390	0.320	0.320	0.270	0.230	0.590	0.580	0.420	0.300	0.250	0.300
11	0.160	0.380	0.310	0.320	0.270	0.230	0.590	0.640	0.850	0.290	0.250	0.290
12	0.190	0.370	0.310	0.320	0.270	130	0.610	0.550	8.33	0.290	0.250	0.280
13	4.21	0.370	0.310	0.320	0.270	140	0.690	0.500	10.0	0.290	0.240	0.280
14	2.11	0.370	0.310	0.320	0.270	5.64	1.78	0.460	1.47	0.280	0.240	0.280
15	0.720	0.370	0.350	0.320	0.270	4.80	1.19	0.420	0.890	0.280	0.240	0.280
16	0.350	0.360	1.42	0.310	0.260	2.15	0.830	0.400	1.00	0.280	0.230	0.270
17	0.250	0.360	0.670	0.310	0.260	1.61	0.700	0.390	0.880	0.280	0.230	0.270
18	0.240	0.360	0.410	0.310	0.260	1.14	0.650	0.380	0.760	0.270	0.230	0.270
19	0.230	0.360	0.390	0.310	0.260	1.36	0.720	0.370	0.410	0.270	0.230	0.270
20	0.220	0.360	0.380	0.310	0.260	1.10	1.14	0.370	0.500	0.270	0.220	0.270
21	0.220	0.350	0.470	0.300	0.260	0.960	1.32	5.00	0.600	0.260	0.220	0.270
22	48.4	0.350	0.550	0.300	0.250	0.920	5.28	44.4	0.550	2.50	0.220	0.260
23	32.4	0.350	0.460	0.300	0.250	0.900	1.39	10.6	0.500	13.4	0.220	0.260
24	7.83	0.350	0.420	0.300	0.250	0.800	0.940	15.2	0.470	22.4	0.220	0.260
25	1.46	0.350	0.390	0.300	0.250	0.780	0.800	6.94	0.450	2.08	0.220	0.260
26	0.870	0.340	0.360	0.290	0.250	0.760	0.750	2.08	0.430	0.400	0.210	0.260
27	0.760	0.340	0.330	0.290	0.250	0.740	0.700	0.830	0.410	0.340	0.210	0.260
28	0.560	0.340	0.320	0.290	0.250	0.720	0.650	0.600	0.400	0.300	0.210	0.260
29	0.410	0.340	0.430	0.290	0.240		0.610	0.550	0.380	5.44	0.210	0.250
30	0.400	0.340	0.400	0.290	0.240		0.580	0.520	0.370	0.580	0.210	0.250
31		0.340		0.290	0.240		0.550		0.350		0.210	0.250

MOY	3.46	2.45	0.408	0.315	0.264	10.6	0.931	3.20	1.58	1.79	0.247	0.707
-----	------	------	-------	-------	-------	------	-------	------	------	------	-------	-------

(M3/S)

TOT	0.96	6.57	1.06	0.844	0.708	25.7	2.49	8.29	4.23	4.64	0.661	1.89
-----	------	------	------	-------	-------	------	------	------	------	------	-------	------

(MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 431 M3/S EN FEVRIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.09 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 66.0 MILLIONS DE M3

LANE D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 54,4 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 11,6 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1962-1963

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.250	0.360	0.520	0.600	0.470	0.540	0.490	0.650	0.350	24.3	0.200	144
2	3.12	0.360	0.510	0.570	0.470	0.530	0.850	0.550	0.350	4.93	0.270	24.6
3	30.8	0.360	0.510	0.550	0.470	0.520	0.820	0.900	0.350	1.39	0.260	11.9
4	2.33	0.360	0.510	0.550	0.460	0.520	0.630	0.480	0.350	1.25	0.260	6.39
5	0.660	0.350	23.5	0.540	0.460	0.520	0.600	0.440	0.350	2.63	2.94	37.4
6	5.76	0.350	3.11	0.540	0.460	0.510	0.550	0.420	0.350	16.1	0.830	17.9
7	3.33	0.470	0.830	0.540	0.460	0.510	0.540	26.3	0.340	8.96	0.600	18.2
8	1.66	10.5	0.600	0.530	0.450	0.510	0.520	3.64	0.340	21.3	0.470	15.4
9	0.670	1.60	0.550	0.530	0.450	0.500	0.500	1.32	0.340	11.1	0.270	10.9
10	0.600	1.04	0.520	0.530	0.450	0.500	0.490	0.590	0.340	6.60	0.250	0.690
11	0.500	0.530	0.510	0.530	0.450	0.500	0.480	0.480	1.68	12.8	0.290	0.590
12	0.470	0.480	0.500	0.520	0.440	0.500	0.480	0.490	0.520	3.12	0.240	0.490
13	0.450	0.470	0.490	0.520	0.490	0.500	0.470	0.410	0.420	10.6	0.240	0.440
14	0.430	0.460	0.480	0.520	0.550	0.520	0.670	0.400	0.390	7.92	0.240	0.390
15	0.420	0.450	0.480	0.520	0.520	0.540	0.590	0.390	0.380	1.94	0.240	0.220
16	0.410	0.440	0.480	0.510	0.510	0.560	0.530	0.380	0.370	1.04	0.240	0.210
17	0.400	0.430	0.470	0.510	0.500	0.540	0.490	0.380	0.360	0.410	0.240	0.210
18	1.31	2.40	0.470	0.510	0.490	0.510	0.470	0.380	0.350	0.410	0.230	0.200
19	0.620	17.3	0.470	0.500	0.490	0.490	0.460	0.380	0.340	0.400	1.25	7.93
20	0.720	11.3	0.470	0.500	0.490	0.480	0.450	0.380	0.330	0.380	40.2	1.14
21	1.28	1.78	0.460	0.500	0.490	0.470	0.450	4.86	0.330	0.360	2.36	0.610
22	0.610	1.02	0.460	0.500	0.480	0.470	0.440	0.750	0.320	0.350	0.970	0.580
23	0.450	0.670	0.460	0.490	0.500	0.470	0.440	0.380	0.320	0.340	0.690	0.400
24	0.410	0.590	0.450	0.490	0.530	0.470	0.430	0.370	0.310	1.34	0.420	0.340
25	0.390	0.570	0.450	0.490	0.550	0.460	0.430	0.370	4.00	0.490	0.400	0.280
26	0.380	0.550	0.500	0.490	0.480	0.460	2.52	0.370	1.14	0.310	2.07	0.240
27	0.370	0.540	1.08	0.480	0.470	0.460	10.8	0.360	0.810	0.300	0.520	0.220
28	0.370	0.540	2.89	0.480	0.600	0.460	1.89	0.360	0.520	0.290	0.630	0.210
29	0.370	0.530	0.760	0.480	0.580		0.910	0.360	0.500	0.290	0.500	3.94
30	0.360	0.520	0.620	0.480	0.560		0.730	0.360	29.2	0.280	1.47	0.420
31		0.520		0.470	0.550		0.700		21.9		0.540	0.380
MOY	2.00	1.88	1.47	0.515	0.494	0.501	0.994	1.58	2.19	4.74	1.95	9.80
(M3/S)												
TOT	5.18	5.03	3.81	1.38	1.32	1.21	2.66	4.10	5.87	12.3	5.22	26.5
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 436 M3/S EN MAI

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.36 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 74.5 MILLIONS DE M3

LANE D EAU ECOULEE 9 PM

APPORT DES CRUES 61 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 13,5 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1963-1964

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AGUT
1	0.430	0.590	0.390	0.350	1.25	11.8	0.500	0.400	0.350	2.08	0.450	0.400
2	0.320	0.550	0.390	0.350	1.32	9.38	0.490	0.400	0.340	0.830	0.420	8.08
3	0.290	0.520	0.390	0.350	1.28	4.31	0.480	0.400	0.340	0.440	0.390	4.29
4	0.310	0.490	0.390	0.350	1.20	2.40	23.7	0.390	0.340	0.380	0.360	0.790
5	7.94	0.470	0.390	0.350	1.15	2.00	4.03	0.390	0.340	0.350	0.330	1.17
6	17.1	0.440	0.380	0.350	1.10	1.60	1.49	0.390	0.330	0.330	0.310	5.96
7	34.7	0.420	0.380	0.350	1.05	1.40	1.01	0.390	0.330	0.310	0.300	12.7
8	7.74	0.410	0.380	0.350	1.00	1.20	0.900	0.380	0.330	0.290	0.270	13.3
9	1.42	0.400	0.380	0.350	0.970	1.10	0.820	0.380	0.320	0.290	0.250	9.54
10	0.690	0.400	0.370	1.21	0.920	1.00	0.760	0.380	0.320	0.280	0.240	4.17
11	0.440	0.400	0.370	1.75	0.890	0.920	0.710	3.33	0.320	0.280	0.240	0.830
12	0.430	0.390	0.370	0.430	0.860	0.880	0.680	1.58	0.320	0.280	0.230	0.670
13	0.370	1.00	0.370	0.350	0.830	0.840	0.650	1.10	0.320	0.270	0.230	0.520
14	1.19	0.700	0.370	0.470	0.810	0.800	0.620	0.630	0.320	0.270	0.230	0.440
15	0.690	0.620	0.370	0.470	0.790	0.770	0.600	0.560	0.310	0.270	0.230	0.400
16	4.48	0.550	0.370	0.400	0.760	0.740	0.570	0.530	0.310	0.270	0.230	0.350
17	1.29	0.530	0.360	0.400	0.740	0.700	0.550	0.500	0.310	0.260	0.220	0.300
18	32.6	0.500	0.360	0.580	0.720	0.680	0.530	0.480	0.310	0.260	0.220	0.290
19	14.2	0.480	0.360	0.500	0.700	0.660	0.520	0.460	0.310	0.260	0.220	0.280
20	66.7	0.470	0.360	0.500	0.690	0.640	0.500	0.450	0.310	0.260	0.220	0.270
21	30.3	0.460	0.360	0.400	0.680	0.620	0.480	0.440	0.310	0.260	0.220	0.270
22	10.9	0.450	0.360	0.500	0.670	0.600	0.470	0.420	0.300	0.260	0.220	0.270
23	2.92	0.440	0.360	0.600	0.650	0.580	0.460	0.410	0.300	0.260	0.220	0.270
24	0.780	0.440	0.360	6.67	0.640	0.560	0.450	0.400	0.300	49.6	0.220	7.81
25	31.4	0.430	0.360	10.2	0.630	0.550	0.440	0.390	0.300	61.1	0.220	6.74
26	38.0	0.420	0.360	4.44	0.620	0.540	0.440	0.390	0.400	10.4	0.210	7.92
27	12.5	0.420	0.360	14.6	0.610	0.520	0.430	0.380	13.5	8.47	0.210	5.97
28	1.87	0.410	0.350	129	5.83	0.510	0.420	0.370	21.1	5.56	0.210	8.33
29	0.710	0.410	0.350	39.3	97.9	0.500	0.420	0.360	4.51	3.33	6.72	12.7
30	0.890	0.400	0.350	9.86	40.2		0.410	0.360	3.12	0.830	6.69	30.0
31		0.400		2.43	14.7		0.410		6.53		5.00	2.78
MOY	10.8	0.484	0.369	7.36	5.88	1.68	1.45	0.581	1.84	4.94	0.830	4.77
(M3/S)												
TOT	20.0	1.30	0.956	19.7	15.7	4.22	3.88	1.51	4.94	12.8	2.22	12.8
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 296 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.41 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 108 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 12 MM

APPORT DES CRUES 91,7 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 16,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1964-1965

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.10	0.280	71.8	1.24	1.07	0.900	0.780	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
2	0.520	0.280	10.7	1.24	1.06	0.900	0.770	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
3	0.460	0.280	5.79	1.23	1.06	0.890	0.770	0.650	0.560	0.470	0.410	0.350
4	0.440	0.280	4.00	1.23	1.06	0.890	0.760	0.650	0.550	0.470	0.410	0.350
5	0.420	0.270	2.99	1.22	1.17	0.880	0.760	0.650	0.550	2.00	0.400	0.340
6	0.490	11.1	2.15	1.22	6.42	0.880	0.760	0.640	0.550	0.570	0.400	0.340
7	9.67	20.2	1.82	1.21	5.33	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
8	5.65	1.04	1.36	1.20	3.06	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
9	1.04	0.560	1.53	1.19	1.21	0.860	0.740	2.78	0.540	0.460	0.390	0.340
10	0.530	0.280	1.53	1.19	1.06	0.860	0.740	2.92	0.530	0.460	0.390	0.340
11	0.450	0.270	12.7	1.18	1.02	0.860	0.730	0.670	0.590	0.460	0.390	0.330
12	0.400	0.270	8.33	1.18	5.79	0.850	0.730	0.630	0.530	0.450	0.390	0.330
13	0.370	0.260	4.03	1.17	4.86	0.850	0.730	0.620	0.530	0.450	0.390	0.330
14	0.340	0.260	3.54	1.17	1.47	0.840	0.720	0.620	0.520	0.450	0.390	0.330
15	0.320	0.260	1.67	1.16	2.39	0.840	0.720	0.620	0.520	0.450	0.380	0.320
16	0.310	0.260	1.35	1.16	1.71	0.830	0.720	0.610	0.520	0.450	0.380	0.320
17	0.300	0.260	1.34	1.18	1.29	0.830	0.710	0.610	0.520	0.440	0.380	0.320
18	0.300	0.260	1.34	1.70	1.12	0.820	0.710	0.610	0.510	0.440	0.380	0.360
19	0.300	0.250	1.32	2.50	1.06	0.820	0.710	0.600	0.510	0.440	0.380	7.25
20	0.300	0.250	1.32	4.44	1.03	0.820	0.700	0.600	0.510	0.440	0.370	12.5
21	0.300	0.250	1.31	1.81	1.00	0.810	0.700	0.600	0.510	0.430	0.370	4.25
22	0.290	0.250	1.31	1.52	3.33	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	1.19
23	0.290	0.250	1.30	1.40	7.08	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.890
24	0.290	0.740	1.29	1.30	2.49	0.800	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.720
25	0.290	0.630	1.28	1.21	1.47	0.800	0.690	0.580	0.500	0.420	0.360	0.670
26	0.290	0.900	1.28	1.16	1.12	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.520
27	0.290	0.700	1.28	1.13	1.06	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.500
28	0.280	0.450	1.27	1.10	1.00	0.780	0.680	0.570	0.490	0.420	0.360	0.490
29	0.280	0.400	1.26	1.09	0.970		0.670	0.570	0.490	0.420	0.360	0.470
30	0.280	1270	1.25	1.08	0.940		0.670	0.570	0.480	0.410	0.350	0.460
31		911		1.07	0.910		0.660		0.480		0.350	0.450
MOY	0.886	71.7	5.11	1.38	2.12	0.841	0.718	0.763	0.520	0.500	0.382	1.18
(M3/S)												
TOT	2.30	192	13.3	3.70	5.67	2.03	1.92	1.98	1.39	1.30	1.02	3.15
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 4850 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 7.28 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 229 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 27 MM

APPORT DES CRUES 207,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 21,2 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1965-1966

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.450	0.510	0.953	0.620	0.475	0.395	0.310	0.445	1.17	0.340	0.500	0.209
2	0.445	0.500	0.850	0.582	0.472	0.392	0.310	0.435	36.9	0.340	0.400	0.185
3	0.490	0.488	0.800	0.550	0.470	0.390	0.309	0.430	10.9	0.339	0.300	0.167
4	4.80	0.475	0.780	0.520	0.467	0.385	0.308	0.420	7.74	0.338	0.225	0.152
5	5.58	0.469	0.762	0.490	0.465	0.381	0.306	0.415	27.3	0.335	0.185	0.137
6	1.17	0.460	0.740	0.460	0.461	0.379	0.305	0.407	12.6	0.332	0.126	0.125
7	0.700	0.450	0.720	0.435	0.460	0.374	0.304	0.400	3.41	0.331	0.128	0.123
8	0.490	0.545	0.770	0.423	0.458	0.372	0.302	0.394	1.23	0.330	0.134	0.103
9	0.390	1.88	27.8	0.700	0.455	0.368	0.301	0.388	0.700	0.329	0.137	.0930
10	0.387	0.610	22.8	4.80	0.452	0.365	0.300	0.380	0.690	0.328	0.143	.0840
11	0.385	0.530	4.18	1.66	0.450	0.362	0.300	0.375	0.680	0.327	0.146	.0760
12	0.515	0.510	1.35	0.890	0.448	0.359	0.299	0.368	0.665	0.325	0.152	0.150
13	0.832	0.505	0.850	0.532	0.445	0.355	0.298	0.361	0.655	0.322	0.156	0.140
14	0.580	0.503	0.830	0.530	0.442	0.353	0.297	0.355	0.640	0.321	0.163	0.130
15	0.545	0.500	0.800	0.525	0.440	0.350	0.296	0.359	0.630	0.320	0.168	0.119
16	0.540	0.495	0.770	0.520	0.437	0.346	0.295	0.342	0.740	0.319	0.163	0.110
17	0.537	0.490	0.750	0.518	0.435	0.342	0.294	0.338	1.33	0.317	0.179	0.103
18	0.536	0.485	0.725	0.510	0.433	0.340	0.292	0.332	0.950	0.315	0.185	.0960
19	0.535	0.475	0.700	0.509	0.431	0.338	0.290	0.326	0.950	5.60	0.192	.0890
20	2.28	0.472	0.680	0.505	0.430	0.335	0.290	0.322	8.50	1.36	0.198	.0830
21	0.972	0.465	0.660	0.500	0.428	0.332	0.397	0.316	5.54	0.493	0.206	.0770
22	0.620	0.465	2.99	0.500	0.425	0.330	0.397	0.310	2.13	0.450	0.213	.0720
23	0.600	0.461	6.15	0.498	0.422	0.326	4.63	0.305	0.875	0.400	0.206	.0680
24	0.690	0.460	1.40	0.495	0.421	0.325	0.810	0.654	0.480	0.360	0.710	.0630
25	0.580	0.455	0.896	0.490	0.420	0.320	0.500	0.625	0.450	0.325	0.110	.0590
26	0.565	0.456	0.830	0.489	0.419	0.318	0.490	1.92	0.435	0.290	0.150	.0550
27	0.554	0.455	0.790	0.487	0.415	0.315	0.485	0.700	0.415	4.26	0.178	.0510
28	0.545	0.452	0.740	0.485	0.408	0.310	0.475	0.660	0.400	0.887	0.150	.0480
29	0.530	0.451	0.700	0.480	0.405		0.467	0.600	0.385	0.600	0.255	.0470
30	0.520	0.450	0.660	0.479	0.403		0.460	1.14	0.368	10.2	0.217	.0455
31		0.450		0.477	0.400		0.450		0.355		0.197	.0445
MOY	0.545	0.529	2.81	0.699	0.438	0.352	0.502	0.494	4.20	1.04	0.211	0.100
(M3/S)												
TOT	2.45	1.42	7.29	1.87	1.17	0.852	1.34	1.28	11.3	2.69	0.566	0.268
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 137 M3/S EN NOVEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.02 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 32.4 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORT DES CRUES 19.9 MILLION DE M3

APPORT DE BASE 12.5 MILLION DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.245	0.560	0.480	0.540	0.475	0.560	0.469	0.423	0.355	0.222	0.218	0.261
2	0.245	0.560	0.470	0.530	0.477	0.565	0.461	0.408	0.358	0.215	0.212	0.248
3	0.240	1.45	0.465	0.527	0.479	0.570	0.455	0.395	0.360	0.209	0.205	0.232
4	0.240	2.62	0.680	0.520	0.480	0.575	0.448	0.382	0.362	0.203	0.200	0.220
5	0.240	1.72	2.70	0.517	0.482	0.580	0.440	0.368	0.368	0.197	0.195	0.214
6	0.240	0.937	0.770	0.514	0.484	0.585	0.435	0.362	0.370	0.192	0.188	0.208
7	0.235	6.21	0.660	0.504	0.486	0.590	0.429	0.364	0.374	0.185	0.183	0.225
8	0.235	7.87	0.640	0.498	0.488	0.593	0.423	0.365	0.376	0.180	0.178	0.245
9	0.240	2.55	0.637	0.493	0.450	0.600	0.415	0.368	0.380	15.1	0.173	0.185
10	0.255	0.545	0.630	0.488	0.492	0.610	0.412	0.370	0.385	66.7	0.168	0.130
11	0.275	0.540	3.40	0.482	0.495	0.610	0.404	0.375	0.388	4.00	0.210	0.105
12	0.290	0.535	0.870	0.478	0.496	0.615	0.400	0.378	0.394	0.380	0.215	0.0840
13	0.309	0.530	0.820	0.472	0.498	0.620	0.392	0.380	0.382	0.368	0.216	0.0820
14	0.329	0.525	0.750	0.468	0.500	0.628	0.388	0.385	0.370	0.356	0.219	0.0800
15	0.350	0.520	0.700	0.462	0.502	0.610	0.380	0.388	0.360	0.347	0.222	0.0790
16	11.9	3.17	0.646	0.461	0.505	0.590	0.375	0.390	0.350	0.338	0.225	0.0770
17	23.6	51.2	0.640	0.450	0.509	0.570	0.370	0.395	0.340	0.328	0.245	0.0750
18	39.2	6.76	0.630	0.459	0.510	0.548	0.365	0.398	1.00	0.319	0.245	0.0738
19	20.3	0.730	0.623	0.458	0.516	0.542	0.358	0.400	0.380	0.309	0.255	0.0720
20	13.9	0.705	0.618	0.458	0.518	0.535	0.355	0.410	0.350	0.300	0.243	0.0710
21	2.72	0.680	0.610	0.460	0.519	0.525	3.13	0.400	0.325	0.292	0.246	0.0690
22	1.09	0.658	0.600	0.460	0.520	0.520	0.915	0.391	0.300	0.282	0.265	0.0678
23	0.700	0.635	0.595	0.461	0.523	0.510	0.606	0.385	0.282	0.275	0.129	0.0660
24	0.700	0.610	0.590	0.462	0.525	0.505	0.551	0.376	0.277	0.218	0.222	0.0650
25	2.17	0.590	0.580	0.463	0.530	0.595	0.538	0.368	0.267	0.260	0.212	0.0635
26	1.37	0.570	0.577	0.465	0.535	0.590	0.520	0.360	0.260	0.252	0.203	0.0620
27	4.00	0.550	0.565	0.468	0.540	0.582	0.500	0.352	0.252	0.245	0.193	0.0610
28	3.04	0.530	0.660	0.469	0.543	0.575	0.485	0.350	0.245	0.239	0.204	0.0597
29	1.29	0.508	0.650	0.470	0.546		0.465	0.349	0.238	0.231	0.220	9.47
30	6.85	0.495	0.645	0.471	0.550		0.451	0.350	0.228	0.225	0.240	6.32
31		0.480		0.472	0.558		0.438		0.225		0.260	87.4
NOV	4.36	3.11	0.797	0.481	0.509	0.575	0.541	0.380	0.352	3.10	0.213	3.44
(M3/S)												
TOT	11.8	8.84	2.07	1.29	1.36	1.35	1.45	0.984	0.942	8.03	0.571	9.22
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 220 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.50 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 47.4 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 5 MM

APPORT DES CRUES 34,7 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 12,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1967-1968

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	99.7	0.350	0.480	0.530	0.395	0.842	5.00	0.480	9.20	33.2	0.274	0.499
2	60.0	0.370	0.480	0.520	0.415	0.844	1.49	4.00	0.800	307	0.273	0.500
3	52.5	0.385	0.480	0.505	0.440	0.846	0.764	27.0	0.412	25.7	0.280	1.00
4	45.1	0.405	0.480	0.495	0.468	0.850	0.870	2.50	0.390	31.4	0.292	3.50
5	10.0	0.425	0.480	0.481	0.500	0.858	0.466	2.40	0.368	38.7	0.305	1.00
6	8.00	0.445	0.480	0.475	0.536	0.780	0.532	0.678	0.350	18.4	0.315	0.330
7	6.50	0.444	0.475	0.470	0.519	0.710	0.512	0.506	0.340	4.95	0.330	0.331
8	5.00	0.443	0.470	0.462	0.505	0.645	0.482	0.547	0.335	2.20	0.342	0.333
9	4.00	0.442	0.469	0.458	0.487	0.590	0.597	0.662	0.330	2.20	0.355	0.335
10	66.2	0.440	0.468	0.450	0.472	0.535	0.726	0.402	0.325	2.20	0.370	0.337
11	54.1	0.438	0.460	0.445	0.458	0.450	2.30	3.30	0.318	2.20	0.385	0.339
12	80.0	0.437	0.460	0.439	0.442	0.458	10.0	7.90	0.315	33.2	0.400	0.340
13	2.50	0.435	0.462	0.436	0.431	0.480	1.70	19.3	0.313	67.1	0.417	0.340
14	1.18	0.420	0.470	0.415	0.420	0.505	1.10	1.75	0.314	38.7	0.435	0.341
15	1.10	0.407	0.480	0.400	0.405	0.530	0.766	0.870	0.315	18.4	0.450	0.343
16	1.02	0.395	0.490	0.385	0.393	0.558	0.887	0.599	0.320	6.00	0.455	0.345
17	0.950	0.385	0.500	0.370	0.382	2.00	0.862	0.670	0.322	2.10	0.460	0.346
18	0.880	0.375	0.510	0.354	0.370	1.50	0.737	0.620	0.328	0.800	0.462	0.348
19	0.820	0.365	0.518	0.358	0.360	0.970	0.518	0.655	0.331	0.309	0.463	0.350
20	0.770	0.354	0.532	0.360	0.347	0.710	0.517	0.435	0.338	0.304	0.465	0.350
21	0.710	0.370	0.538	0.362	0.340	0.530	0.513	0.473	0.333	0.300	0.469	0.350
22	0.660	0.385	0.540	0.363	4.00	0.475	0.567	0.360	0.328	0.298	0.471	0.350
23	0.620	0.395	0.542	0.364	0.715	0.520	0.493	0.398	0.323	0.295	0.475	0.350
24	0.570	0.410	0.545	0.365	0.730	0.574	0.483	0.367	0.318	0.292	0.478	0.350
25	0.530	0.425	0.547	0.368	0.760	0.495	0.548	0.450	0.312	0.289	0.480	0.350
26	0.495	0.441	0.560	0.369	0.780	0.580	0.482	0.440	0.306	0.277	0.482	0.350
27	0.462	0.444	0.565	0.370	0.805	5.00	0.481	0.435	0.300	0.284	0.485	0.350
28	0.410	0.480	0.576	0.370	0.838	59.0	0.481	0.425	0.295	0.282	0.488	0.350
29	0.370	0.480	0.560	0.374	0.839	21.1	0.480	0.415	0.430	0.278	0.490	0.350
30	0.337	0.480	0.545	0.375	0.840		0.480	1.40	1.50	0.276	0.492	0.350
31		0.480		0.376	0.841		0.480		4.40		0.495	0.350

NOV 16.8 0.418 0.505 0.415 0.653 3.55 1.17 2.68 0.804 21.3 0.414 0.499
(M3/S)
TOT 43.7 1.12 1.31 1.11 1.75 8.98 3.14 6.95 2.15 55.1 1.11 1.34
(MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 700 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.03 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 127 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORT DES CRUES 418 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 15 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.350	0.378	0.332	0.380	0.522	0.442	0.598	0.540	0.481	0.282	0.395	0.290
2	0.330	0.378	0.332	0.379	0.530	0.445	0.597	0.520	0.480	0.275	6.35	0.285
3	0.375	0.378	0.335	0.378	0.540	0.445	1.50	0.510	0.478	0.268	33.9	0.280
4	0.430	0.378	0.339	0.376	0.550	0.453	0.480	2.38	0.474	0.269	3.97	8.50
5	0.500	0.378	0.344	0.375	0.564	0.458	0.473	0.480	5.66	0.273	1.98	2.79
6	9.65	0.378	0.350	0.372	0.560	0.463	0.465	0.470	4.96	0.275	1.40	5.00
7	20.2	0.378	0.355	0.370	0.558	0.468	0.457	14.3	2.10	0.278	1.02	20.0
8	13.5	0.375	0.358	0.367	0.555	0.472	0.450	14.9	1.00	0.281	0.730	12.5
9	3.82	0.372	0.365	0.385	0.550	0.478	0.445	6.05	0.910	0.284	0.590	1.00
10	1.60	0.370	0.370	0.415	0.548	0.482	0.438	8.30	0.840	0.286	0.565	0.320
11	0.600	0.370	0.375	0.445	0.545	0.488	0.432	3.00	0.770	0.290	0.530	0.290
12	0.550	0.368	0.382	0.475	0.542	0.494	0.425	1.00	0.705	0.293	0.500	0.280
13	0.500	0.366	0.388	0.510	0.541	0.450	0.420	0.500	0.655	0.296	0.475	0.260
14	0.460	0.364	0.393	0.545	0.540	0.505	0.413	0.820	0.600	0.300	0.445	0.260
15	0.420	0.363	0.398	0.580	0.540	0.510	0.410	0.750	0.555	0.302	0.415	0.250
16	0.378	0.361	0.404	0.560	0.539	0.510	5.86	0.670	0.510	0.305	0.412	0.240
17	0.378	0.360	0.410	0.545	0.539	0.509	1.00	0.610	0.480	0.310	0.405	0.240
18	0.378	0.358	0.405	0.525	0.539	0.508	0.600	0.560	0.450	0.312	0.395	14.5
19	0.378	0.357	0.403	0.505	0.523	0.506	0.580	0.511	0.423	0.311	0.388	0.700
20	0.378	0.355	0.401	0.487	0.515	0.505	0.560	0.510	0.412	0.310	0.379	0.280
21	0.378	0.353	0.400	0.470	0.505	0.504	0.540	0.505	0.400	0.309	0.370	0.270
22	0.378	0.350	0.399	0.451	0.503	0.502	0.520	0.502	0.385	0.306	0.362	0.260
23	0.378	0.345	0.397	0.455	0.495	0.502	0.510	0.500	0.377	0.305	0.355	0.250
24	0.378	0.346	0.395	0.465	0.485	0.501	0.481	0.499	0.365	0.304	0.345	9.50
25	0.378	0.344	0.392	0.470	0.482	0.500	0.465	0.495	0.355	0.303	0.340	0.500
26	0.378	0.342	0.390	0.475	0.478	0.500	0.450	0.493	0.345	0.302	0.332	0.260
27	0.378	0.340	0.389	0.485	0.470	0.500	8.85	0.491	0.336	0.301	0.325	0.250
28	0.378	0.339	0.387	0.490	0.465	0.499	0.585	0.489	0.326	0.300	0.318	0.250
29	0.378	0.337	0.385	0.500	0.458		0.570	0.487	0.318	0.299	0.310	0.240
30	0.378	0.334	0.382	0.507	0.453		0.555	0.483	0.308	0.296	0.305	342
31		0.332		0.518	0.445		0.553		0.300		0.297	51.0
MOY	1.97	0.360	0.379	0.460	0.519	0.486	0.590	2.09	0.863	0.294	1.90	15.3
(M3/S)												
TOT	5.09	0.963	0.981	1.23	1.39	1.18	2.65	5.42	2.31	0.762	5.09	40.9
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 2400 M3/S EN AOUT

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.15 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 67.9 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 55,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 12,7 MILLIONS DE M3

TUNISIE. CUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1969-1970

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	ACUT
1	21.3	2.00	9.10	4.35	4.05	2.04	1.85	1.32	1.02	0.773	0.759	0.900
2	4.50	2.70	8.00	4.30	4.25	1.99	1.84	1.27	1.03	0.780	0.752	0.910
3	5.60	123	7.20	4.25	4.50	1.94	1.82	1.22	1.05	0.790	0.743	0.920
4	1.50	9.30	6.40	4.20	4.72	1.90	1.81	1.18	1.09	0.800	0.740	0.935
5	0.700	9.00	5.90	4.15	4.45	1.85	1.80	1.15	1.05	0.810	0.738	0.910
6	175	2660	5.85	4.10	4.25	1.82	1.78	1.10	1.02	0.820	0.730	0.900
7	58.9	1710	5.80	4.05	4.07	1.78	1.76	1.06	0.980	0.830	0.722	0.885
8	3.00	315	5.70	4.00	3.90	1.74	1.76	1.05	0.950	0.840	0.720	0.870
9	0.600	50.0	5.65	3.95	3.75	1.70	1.76	0.995	0.920	0.856	0.715	0.858
10	0.500	10.0	5.59	3.93	3.57	1.72	1.75	0.970	0.890	0.840	0.713	0.845
11	0.500	2.70	5.50	3.92	3.42	1.74	1.73	0.930	0.860	0.820	0.695	0.828
12	0.500	2.50	5.45	3.98	3.25	1.76	1.71	0.900	0.830	0.810	0.680	0.845
13	0.500	2.40	5.40	4.12	3.12	1.78	1.70	0.870	0.807	0.790	0.672	0.870
14	0.500	2.30	5.30	4.25	3.00	1.80	1.69	0.836	0.880	0.780	0.690	0.890
15	0.400	2.20	5.25	4.47	2.85	1.82	1.68	0.839	0.960	0.772	0.705	0.910
16	0.400	2.20	5.20	4.10	2.75	1.83	1.67	0.840	1.05	0.760	0.720	0.938
17	0.400	2.10	5.17	3.85	2.60	1.84	1.62	0.845	1.18	0.750	0.740	0.965
18	0.400	2.10	5.05	3.60	2.50	1.88	1.57	0.850	1.15	0.742	0.755	0.990
19	0.400	2.00	5.00	3.35	2.37	1.90	1.52	0.858	1.09	0.739	0.770	1.02
20	0.400	2.00	4.95	3.15	2.26	1.91	1.48	0.865	1.05	0.730	0.790	1.04
21	0.400	2.00	4.90	2.93	2.36	1.92	1.44	0.870	1.01	0.721	0.810	1.06
22	66.6	1350	4.85	2.75	2.35	1.95	1.39	0.885	9.70	0.706	0.820	1.10
23	55.5	810	4.78	2.80	2.35	1.94	1.36	0.898	9.37	0.720	0.825	1.13
24	5.00	107	4.75	2.90	2.34	1.93	1.36	0.910	9.00	0.730	0.837	1.17
25	140	4.50	4.68	3.00	2.34	1.91	1.35	0.920	0.877	0.738	0.842	1.13
26	3980	3.00	4.60	3.12	2.34	1.90	1.40	0.930	0.850	0.742	0.850	1.12
27	9080	3370	4.55	3.25	2.28	1.89	1.42	0.940	0.840	0.750	0.860	1.09
28	370	1890	4.50	3.35	2.23	1.86	1.45	0.961	0.825	0.758	0.870	1.06
29	30.0	3510	4.45	3.45	2.18		1.47	0.980	0.810	0.789	0.878	1.05
30	9.00	675	4.40	3.65	2.12		1.40	1.00	0.800	0.760	0.885	1.04
31		11.5		3.85	2.08		1.35		0.785		0.890	1.02
MOY	467	535	5.46	3.71	3.05	1.86	1.60	0.975	1.77	0.775	0.771	0.974
(M3/S)												
TOT	1210	1434	14.2	9.95	8.18	4.50	4.30	2.53	4.73	2.01	2.07	2.61
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 17000 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 85.6 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 2700 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 312 MM

APPORT DES CRUES 2644 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 55,7 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1970-1971

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (CMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.00	0.680	0.820	1.01	1.27	1.02	1.37	0.500	0.675	0.570	0.860	0.640
2	0.980	0.675	0.813	0.990	1.27	1.12	1.35	0.535	0.670	0.580	0.855	0.627
3	0.970	0.675	0.860	0.961	1.36	1.15	1.32	0.570	0.668	0.590	0.850	0.615
4	0.950	0.670	0.900	0.930	1.36	1.27	1.30	1.02	0.650	0.600	0.845	0.598
5	5.00	0.664	0.950	0.900	1.36	1.35	1.26	1.06	0.640	0.610	0.841	0.582
6	4.00	0.660	1.00	0.870	1.35	1.45	1.25	1.00	0.630	0.625	0.838	0.565
7	3.00	0.710	1.05	0.846	1.35	1.56	1.23	0.950	0.625	0.635	0.830	0.550
8	1.60	0.760	1.12	0.880	1.35	1.65	1.20	0.899	0.615	0.642	0.825	0.535
9	0.900	0.810	1.19	0.910	1.34	5.42	1.19	0.850	0.605	0.650	0.820	0.521
10	0.860	0.870	1.19	0.940	1.34	101	1.18	0.810	0.595	0.655	0.819	0.550
11	0.842	0.930	1.15	0.970	1.33	57.6	1.16	0.770	0.590	0.660	6.70	0.590
12	0.870	0.982	1.19	1.00	1.33	6.00	1.15	0.738	2.64	0.670	6.60	0.630
13	0.890	0.980	1.18	1.03	1.33	3.45	1.14	0.742	7.54	0.675	0.810	0.670
14	0.920	0.970	1.18	1.05	1.33	2.20	1.12	0.750	1.10	0.681	0.800	0.710
15	0.950	0.965	1.18	1.09	1.32	1.53	1.10	0.760	0.910	0.670	0.790	0.760
16	9.80	0.965	1.18	1.12	1.32	1.53	1.11	0.770	0.850	0.625	0.780	0.816
17	1.02	0.955	1.17	1.15	1.32	1.53	1.12	0.775	0.770	0.600	6.60	0.818
18	1.05	0.945	1.17	1.19	1.32	1.54	1.13	0.781	0.700	0.575	4.75	0.819
19	1.09	0.937	1.17	1.23	1.31	1.54	1.14	0.792	0.650	0.550	2.00	0.820
20	1.17	0.925	1.17	1.26	1.31	1.54	1.15	0.790	0.590	0.530	0.890	0.823
21	1.08	0.918	1.17	1.30	1.30	1.55	1.16	0.778	0.540	0.514	0.870	0.825
22	1.02	0.910	1.16	1.35	1.30	1.56	1.17	0.770	0.500	0.555	0.850	0.830
23	0.970	0.900	1.16	1.39	1.30	1.50	1.11	0.755	6.40	0.600	0.820	6.30
24	0.900	0.890	1.16	1.42	1.30	1.45	1.05	0.745	1.00	0.650	0.800	1.20
25	0.860	0.885	1.15	1.41	1.30	1.45	0.990	0.738	0.930	0.700	0.780	1.10
26	0.810	0.877	1.12	1.41	1.28	1.44	0.940	0.725	0.850	0.750	0.760	1.00
27	0.770	0.867	1.10	1.40	1.22	1.42	0.890	0.718	2.90	0.800	0.740	0.930
28	0.730	0.858	1.09	1.39	1.18	1.38	0.840	0.705	1.70	0.878	0.720	0.853
29	0.698	0.852	1.05	1.38	1.14		0.799	0.695	0.670	0.870	0.700	0.800
30	0.680	0.848	1.04	1.38	1.10		0.830	0.685	0.600	0.865	0.620	1.55
31		0.828		1.38	1.05		0.860		0.564		0.660	5.85
MOY	1.55	0.851	1.10	1.15	1.30	7.40	1.12	0.813	1.27	0.653	1.53	1.11
(M3/S)												
TOT	4.01	2.28	2.84	3.07	3.48	17.5	2.99	2.11	3.40	1.69	4.10	2.98
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 150 M3/S EN FEVRIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.61 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 50.8 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 6 MM

APPORT DES CRUES 20,5 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 30,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE PIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1971-1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.625	2.80	1.51	1.62	0.785	0.710	0.820	2.60	0.890	0.900	0.710	0.383
2	0.620	2.58	1.50	1.66	0.790	0.725	0.825	7.39	0.887	0.900	0.690	0.385
3	0.610	2.36	1.49	1.70	0.799	0.740	0.830	6.14	7.85	0.900	0.666	0.387
4	0.600	2.20	1.49	1.72	0.785	0.755	0.840	3.00	3.00	10.5	0.620	0.390
5	0.590	2.00	1.48	1.76	0.782	0.770	0.845	2.00	2.00	0.900	0.570	0.391
6	0.578	1.92	1.47	1.78	0.778	0.785	0.851	1.50	1.80	0.900	0.520	0.370
7	0.575	1.84	1.46	1.76	0.770	0.807	0.845	1.30	1.50	0.900	0.480	0.354
8	0.570	1.75	1.45	1.75	0.760	0.810	0.840	1.10	1.40	0.900	0.440	0.360
9	1.82	1.68	1.44	1.74	0.756	0.815	0.830	0.900	1.30	10.7	0.410	0.370
10	1.50	80.2	1.42	1.73	0.754	0.820	0.820	0.900	1.20	7.58	0.384	0.378
11	1.15	5.00	1.40	1.72	0.738	0.825	0.815	0.900	1.15	12.9	0.380	0.385
12	0.900	3.50	1.38	1.71	0.722	0.827	0.810	5.00	1.12	5.86	0.376	0.395
13	9.00	3.00	1.36	1.71	0.710	0.828	0.795	6.36	1.08	4.20	0.372	0.410
14	3.40	2.50	1.34	1.70	0.700	0.825	0.795	5.00	1.05	3.20	0.370	0.429
15	3.58	2.30	1.32	1.70	0.685	0.828	0.790	4.00	1.02	2.50	0.367	0.415
16	29.5	2.00	1.32	1.70	0.675	0.827	0.780	3.20	1.00	2.00	0.364	0.411
17	29.6	1.94	1.33	1.70	0.655	0.824	0.775	2.50	0.980	1.60	0.362	0.409
18	6.56	1.87	1.33	1.70	0.650	0.825	0.770	2.00	0.970	1.20	0.363	0.407
19	4.00	1.78	1.33	1.70	0.645	0.824	0.765	7.26	0.960	1.05	0.365	0.405
20	2.80	1.70	1.33	1.70	0.635	0.823	0.755	4.55	0.940	1.01	0.366	0.403
21	2.00	1.67	1.34	1.55	0.630	0.821	0.750	3.00	0.930	0.980	0.368	0.402
22	1.82	1.65	1.34	1.40	0.620	0.819	0.760	2.00	0.919	0.950	0.369	0.401
23	1.70	1.62	1.37	1.22	0.610	0.818	0.770	1.30	0.917	0.910	0.370	0.400
24	58.0	1.60	1.41	1.08	0.599	0.817	0.780	0.910	0.915	0.890	0.371	0.399
25	56.7	1.59	1.44	0.960	0.615	0.816	0.790	0.905	0.913	0.860	0.372	0.398
26	6.00	1.58	1.48	0.860	0.625	0.815	0.810	0.903	0.910	0.821	0.375	0.396
27	5.00	1.56	1.50	0.744	0.640	0.813	0.823	0.900	0.906	0.800	0.377	0.394
28	4.00	1.55	1.52	0.750	0.655	0.812	3.25	0.900	0.901	0.780	0.379	0.392
29	3.70	1.54	1.56	0.760	0.665	0.815	3.10	0.895	0.895	0.750	0.380	0.391
30	3.30	1.52	1.60	0.765	0.680		2.90	0.890	0.900	0.730	0.381	0.390
31		1.52		0.775	0.695		2.75		0.900		0.382	0.389
MOY	8.04	4.59	1.42	1.46	0.697	0.805	1.09	2.67	1.36	2.64	0.429	0.393
(M3/S)												
TOT	20.8	12.2	3.69	3.90	1.87	2.02	2.91	6.93	3.64	6.83	1.15	1.05
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 225 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.12 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 67.1 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 38,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 28,3 MILLIONS DE M3

CODE MECANO 48640185

CODE BIRH ZC068

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1972-1973

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.385	1.16	1.19	1.28	1.20	1.40	1.44	11.0	1.80	0.630	0.360	0.310
2	0.380	1.17	1.19	3.20	1.20	1.40	1.46	6.20	1.75	0.625	0.356	0.308
3	1.40	1.16	1.19	1.45	1.21	1.39	1.50	4.20	1.70	0.622	0.353	0.306
4	53.6	1.16	1.19	1.42	1.21	1.38	1.53	3.95	1.62	0.620	0.352	0.305
5	13.7	1.15	1.20	1.40	1.21	2.25	1.57	3.60	1.58	0.615	0.350	0.305
6	2.00	1.16	1.20	1.37	1.20	2.20	1.60	3.30	1.52	0.610	0.350	0.304
7	1.55	1.16	1.20	1.34	1.20	2.00	1.67	3.10	1.47	0.600	2.52	0.303
8	1.20	320	1.20	1.31	1.20	1.80	1.75	2.90	1.42	0.600	0.700	0.300
9	69.9	105	1.21	1.30	1.19	1.70	1.85	2.75	1.37	0.595	0.410	0.300
10	26.7	22.6	1.21	1.28	1.18	1.60	1.90	2.60	1.32	0.590	0.400	0.300
11	9.10	10.0	1.21	1.26	1.17	1.50	2.08	2.00	1.27	0.585	0.400	0.298
12	5.50	3.10	1.21	1.25	1.16	2.50	2.10	1.90	1.23	0.580	0.395	0.298
13	1.65	1.60	1.21	1.25	1.14	2.45	2.20	1.85	1.20	0.570	0.390	0.295
14	1.62	1.20	1.22	1.25	1.12	2.30	2.20	1.80	1.15	0.560	0.390	0.295
15	1.58	1.10	1.22	1.24	1.11	2.20	2.30	1.50	1.10	0.520	0.385	0.295
16	1.54	1.05	1.23	1.24	1.10	2.15	2.30	1.50	1.06	0.500	0.380	0.295
17	1.50	1.09	1.23	1.22	1.10	2.05	7.32	1.82	1.04	0.485	0.375	0.295
18	1.45	1.08	1.24	1.21	1.10	2.00	24.3	13.1	1.02	0.470	0.370	0.300
19	1.40	1.08	1.25	1.21	1.10	1.55	8.90	10.5	1.00	0.460	0.365	0.300
20	1.36	1.07	1.26	1.21	1.14	1.82	3.10	8.10	0.970	0.445	0.360	0.300
21	1.32	1.06	1.27	1.21	1.19	1.70	2.85	3.85	0.942	0.430	0.355	0.300
22	1.29	1.06	1.28	1.20	1.25	1.65	2.70	3.50	0.920	0.420	0.350	8.51
23	1.25	1.05	1.28	1.20	1.30	1.55	2.60	3.27	0.870	0.405	0.350	1.30
24	10.5	1.05	1.28	1.20	1.30	1.45	2.50	3.05	0.830	0.395	0.350	0.400
25	4.60	1.07	1.28	1.20	1.5.8	1.40	70.1	2.82	0.800	0.382	0.345	0.380
26	7.57	1.05	1.27	1.20	4.20	1.33	29.9	2.60	0.760	0.370	0.340	0.370
27	3.60	1.11	1.27	1.20	2.10	1.35	320	2.45	0.730	0.361	0.340	0.350
28	1.40	1.14	1.27	1.20	1.80	1.40	309	2.25	0.700	0.360	0.335	13.6
29	1.20	1.17	1.28	1.20	1.50		183	2.10	0.670	0.360	0.330	3.12
30	1.18	1.18	1.28	1.20	1.45		59.0	1.90	0.638	0.360	0.325	16.1
31		1.15		1.20	1.40		24.3		0.635		0.320	2.10
MOY	7.65	16.4	1.23	1.32	1.95	1.78	34.8	3.85	1.13	0.504	0.442	1.69
(M3/S)												
TOT	19.8	44.0	3.20	3.53	5.23	4.31	93.2	9.98	3.03	1.31	1.18	4.54
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 750 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 6.13 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 193 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 22 MM

APPORT DES CRUES 157,7 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 35,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE. QUED ZEROU

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185

CODE PIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1973-1974

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.85	0.825	0.840	0.705	1.95	0.680	1.04	1.01	0.920	0.615	0.295	0.395
2	1.72	0.824	0.850	0.700	1.90	0.720	1.03	1.01	0.900	0.610	0.282	0.390
3	1.45	0.827	0.871	0.700	1.82	0.770	1.02	1.01	0.880	0.604	0.260	0.390
4	1.30	0.828	0.890	0.695	1.78	0.823	1.00	1.00	0.850	0.595	0.260	0.385
5	1.15	0.830	0.900	317	1.72	0.760	0.994	4.64	0.830	0.595	0.255	0.385
6	1.05	0.832	0.922	222	1.67	0.690	0.990	2.35	0.798	0.590	0.250	0.390
7	22.1	0.834	0.840	14.0	1.62	0.620	0.985	1.60	0.800	0.585	3.63	0.395
8	8.10	0.834	0.740	1.55	1.62	0.570	1.10	1.01	0.792	0.585	6.21	0.400
9	1.30	0.838	0.660	1.25	1.63	0.520	1.09	1.00	0.780	0.580	1.35	4.20
10	1.00	0.840	0.580	1.05	1.64	0.476	1.08	1.00	0.770	0.578	0.470	0.450
11	0.980	0.842	0.510	0.950	1.65	0.490	1.07	1.00	0.760	0.575	0.465	0.440
12	0.970	0.843	0.455	0.785	1.66	0.495	1.07	1.00	0.750	0.570	0.460	0.431
13	0.960	0.844	0.450	756	1.50	0.500	1.06	23.3	0.740	0.560	0.455	0.435
14	0.950	0.845	0.445	280	1.35	0.510	1.15	3.50	0.735	0.555	0.450	0.435
15	0.940	0.846	0.440	95.0	1.20	0.520	1.05	1.03	0.730	0.550	0.448	0.440
16	0.930	0.830	0.440	25.0	1.08	0.525	1.00	1.02	1.10	0.545	0.450	0.440
17	0.920	0.810	0.435	10.0	0.940	0.530	0.985	1.01	0.950	0.544	0.445	0.440
18	0.910	0.800	0.435	4.50	0.840	0.520	0.974	1.01	0.830	0.510	0.440	0.445
19	0.900	0.780	1.30	2.80	0.750	0.530	0.950	1.00	0.730	0.490	0.440	0.450
20	0.890	0.770	11.3	2.70	0.675	0.520	0.960	0.990	0.700	1.02	0.435	0.450
21	0.880	0.750	3.10	2.65	0.650	0.525	0.980	0.990	0.685	0.860	0.430	0.454
22	0.870	0.735	0.780	2.60	0.640	0.565	0.990	0.986	0.675	0.710	0.430	0.455
23	0.850	0.740	0.770	2.50	0.620	0.580	1.00	0.980	0.670	0.550	0.425	0.455
24	0.840	0.750	0.760	2.45	0.600	0.590	1.01	0.975	0.660	0.430	0.420	0.455
25	0.820	0.760	0.750	2.39	0.585	0.615	1.01	0.975	0.655	0.380	0.420	14.4
26	0.820	0.760	0.740	2.30	0.570	0.680	1.01	0.970	0.650	0.370	0.415	7.00
27	0.825	0.770	0.730	2.25	0.550	1.08	1.01	0.965	0.640	0.350	0.415	1.60
28	0.820	0.780	0.720	2.20	0.545	1.05	1.00	0.965	0.630	0.340	0.410	0.530
29	0.830	0.784	0.710	2.12	0.580		1.00	0.963	0.625	0.320	0.405	2.00
30	0.830	0.800	0.710	2.05	0.610		1.00	0.960	0.620	0.310	0.400	3.20
31		0.820		2.00	0.640		1.00		0.620		0.395	14.2
MOY	1.96	0.806	1.14	56.5	1.15	0.634	1.02	2.01	0.757	0.549	0.720	1.84
(M3/S)												
TOT	5.08	2.16	2.94	151	3.07	1.53	2.73	5.20	2.03	1.42	1.93	4.92
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 1050 M3/S EN DECEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 5.64 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 184 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 21 MM

APPORT DES CRUES 159,3 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 24,7 MILLIONS DE M3

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

E R R A T A

Chapitre I - le livret

- p. 6 § 1 ligne 4 : longitudes (au lieu de latitudes)
p. 6 § 1.2.11. ligne 10 : élargie vers l'amont
p. 7 § 4 ligne 2 : cet oued est formé
p.11 § 4 ligne 2 : qui ne se prête pas
p.12 § 2 ligne 2 : nous en avons retenu 9 pour le Zéroud
p.14 et p.15 : Franche sud Oued Hatab au barrage Chambi
Oued Hatab à Khanguet Zazia
p.18 § 2 ligne 2 : se jeter dans l'Oued Hatob
p.19 § 2.2.3.ligne 2 : deux dépressions consécutives
p.30 § 3.3.ligne 2 : un climat méditerranéen
p. 41 ligne 8 : pratiquement
p. 44 ligne 6 : supprimer "on" devant entraînant

Chapitre II - 2e livret

- p. 1 ligne 2.2.3.: Etude ponctuelle des stations
p. 14 §2.2.3.6. ligne 9 : très lacunaires
p. 18 ligne 7 : on a calculé
p. 21 §3.3. ligne 6 : pluviométrie annuelle
p. 23 ligne 17 : Thala
ligne 22 : loi de Goodrich
Gr. 5.2.2. : la juxtaposition des moyennes mensuelles ne représente pas la pluviométrie moyenne inter-annuelle.

Chapitre III.1. 3e livret

- p. 6 § 3.2. ligne 5 - : 4864 m3/s
p. 7 § 4.1.1.ligne 5 : deux courbes extrêmes hauteurs sections mouillées
p. 14 ligne 3 : l'Oued Hatob
p. 20 ligne 16-17 : le premier projet de barrage à partir des chiffres publiés dans le dossier hydrométrique admettait une crue centenaire de 13500 m3/s (Ref. 49)
p. 25 § 3. ligne 3 : à leur niveau antérieur et parfois plus bas
p. 25 § 3. ligne 5 : valeurs de a très faibles
p. 46 ligne 4 : les matériaux à transporter sont
p. 46 § 7. ligne 8 : aux berges et aux fonds des lits d'oueds